

PTO/SB/21 (08-00)

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

# TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

Application Number 10/605,514

Filing Date 10/05/2003

First Named Inventor Gin-Der Wu

Group Art Unit

Examiner Name

Total Number of Pages in This Submission 3

Attorney Docket Number ALIP0023USA

## ENCLOSURES (check all that apply)

☒ Fee Transmittal Form☐ Fee Attached☐ Amendment / Reply☐ After Final☐ Affidavits/declaration(s)☐ Extension of Time Request☐ Express Abandonment Request☐ Information Disclosure Statement☒ Certified Copy of Priority Document(s)☐ Response to Missing Parts/ Incomplete Application☐ Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53☐ Assignment Papers (for an Application)☐ Drawing(s)☐ Licensing-related Papers☐ Petition☐ Petition to Convert to a Provisional Application☐ Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address☐ Terminal Disclaimer☐ Request for Refund☐ CD, Number of CD(s) \_\_\_\_\_☐ After Allowance Communication to Group☐ Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences☐ Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)☐ Proprietary Information☐ Status Letter☐ Other Enclosure(s) (please identify below):

Remarks

## SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name

Winston Hsu, Reg. No.: 41,526

Signature

Date

10/28/2003

## CERTIFICATE OF MAILING

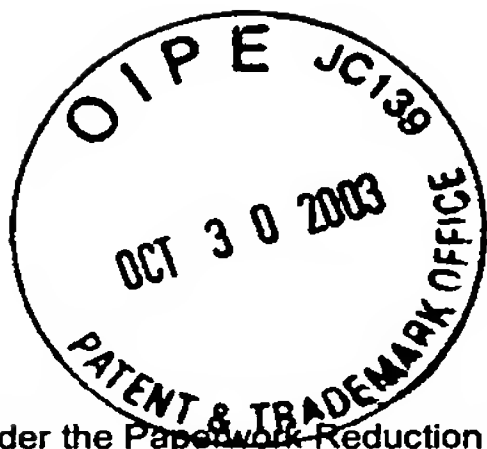
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on this date: 

Typed or printed name

Signature

Date

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PTO/SB/17 (01-03)  
Approved for use through 04/30/2003. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

# FEE TRANSMITTAL for FY 2003

Effective 01/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$ ) 0.00

## Compleat if Known

Application Number	10/605,514
Filing Date	10/05/2003
First Named Inventor	Gin-Der Wu
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	ALIP0023USA

## METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit  
Account  
Number  
Deposit  
Account  
Name

50-0801

North America International Patent Office

The Commissioner is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☒ Credit any overpayments  
☒ Charge any additional fee(s) during the pendency of this application  
☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

## FEE CALCULATION

### 1. BASIC FILING FEE

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1001 750	2001 375	Utility filing fee	
1002 330	2002 165	Design filing fee	
1003 520	2003 260	Plant filing fee	
1004 750	2004 375	Reissue filing fee	
1005 160	2005 80	Provisional filing fee	

SUBTOTAL (1) (\$ ) 0.00

### 2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

Total Claims	Extra Claims	Fee from below	Fee Paid
Independent Claims	-20** =	X	
Multiple Dependent	-3** =	X	

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description
1202 18	2202 9	Claims in excess of 20
1201 84	2201 42	Independent claims in excess of 3
1203 280	2203 140	Multiple dependent claim, if not paid
1204 84	2204 42	** Reissue independent claims over original patent
1205 18	2205 9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$ ) 0.00

\*\*or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

## FEE CALCULATION (continued)

### 3. ADDITIONAL FEES

Large Entity Small Entity

Fee Code (\$)	Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051 130	2051 65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052 50	2052 25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053 130	1053 130	Non-English specification	
1812 2,520	1812 2,520	For filing a request for ex parte reexamination	
1804 920*	1804 920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805 1,840*	1805 1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251 110	2251 55	Extension for reply within first month	
1252 410	2252 205	Extension for reply within second month	
1253 930	2253 465	Extension for reply within third month	
1254 1,450	2254 725	Extension for reply within fourth month	
1255 1,970	2255 985	Extension for reply within fifth month	
1401 320	2401 160	Notice of Appeal	
1402 320	2402 160	Filing a brief in support of an appeal	
1403 280	2403 140	Request for oral hearing	
1451 1,510	1451 1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452 110	2452 55	Petition to revive - unavoidable	
1453 1,300	2453 650	Petition to revive - unintentional	
1501 1,300	2501 650	Utility issue fee (or reissue)	
1502 470	2502 235	Design issue fee	
1503 630	2503 315	Plant issue fee	
1460 130	1460 130	Petitions to the Commissioner	
1807 50	1807 50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806 180	1806 180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021 40	8021 40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809 750	2809 375	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810 750	2810 375	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801 750	2801 375	Request for Continued Examination (RCE)	
1802 900	1802 900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify)

\*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$ ) 0.00

## SUBMITTED BY

(Complete if applicable)

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature		Date	10/28/2003		

**WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.**

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.



PTO/SB/02B (11-00)

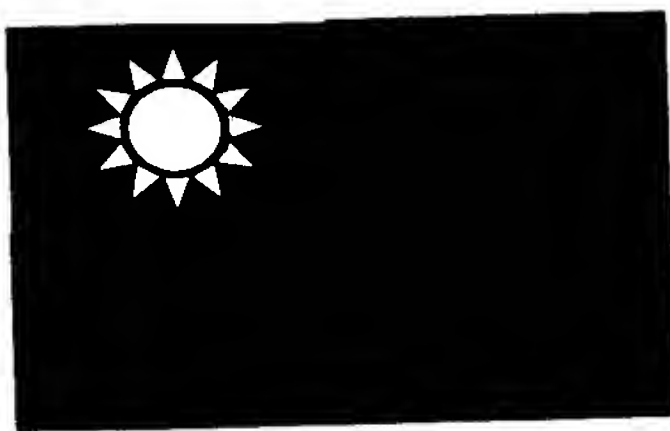
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

**DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet**

Additional foreign applications:					
Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
092113210	Taiwan R.O.C	05/15/2003	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 05 月 15 日  
Application Date

申請案號：092113210  
Application No.

申請人：揚智科技股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 9 月 25 日  
Issue Date

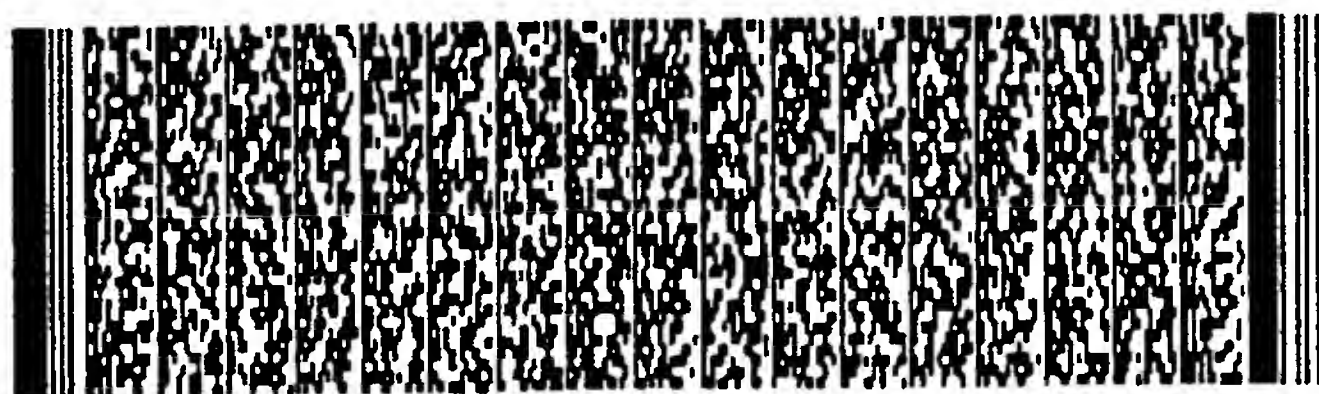
發文字號：09220963890  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	以各頻道聲音訊號中零越出現之頻率來判斷人聲訊號所在頻道的方法及相關裝置
	英 文	Method And Related Apparatus For Determining Vocal Channel By Occurrences Frequency Of Zeros-Crossing
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 吳俊德
	姓 名 (英文)	1. Wu, Gin-Dev
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北縣三重市長興街三十七號一樓
	住居所 (英 文)	1. 1F, No.37, Chang-Hsing St., San-Chung City, Taipei Hsien, Taiwan, R.O.C.
三、 請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 揚智科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Acer Laboratories, Inc.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 內湖路一段二四六號二樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 2F, No. 246, Sec. 1, Nei-Hu Rd., Taipei City, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 呂理達
	代表人 (英文)	1. Lu, Teddy



四、中文發明摘要 (發明名稱：以各頻道聲音訊號中零越出現之頻率來判斷人聲訊號所在頻道的方法及相關裝置)

本發明提供一種判斷一聲音訊號中是否混有人聲訊號的方法及相關裝置。在一多頻道的系統中，該方法係針對不同頻道之聲音訊號，計算聲音訊號在單位時間內振幅零越發生的次數；若某一第一頻道之聲音訊號零越發生的次數較另一第二頻道聲音訊號零越發生的次數低於某一臨界值，則可判斷該第一頻道之聲音訊號中已經混有人聲訊號。

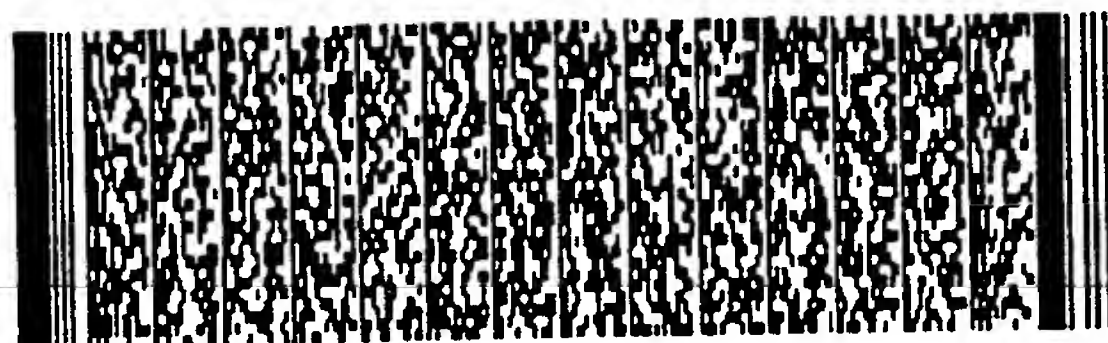
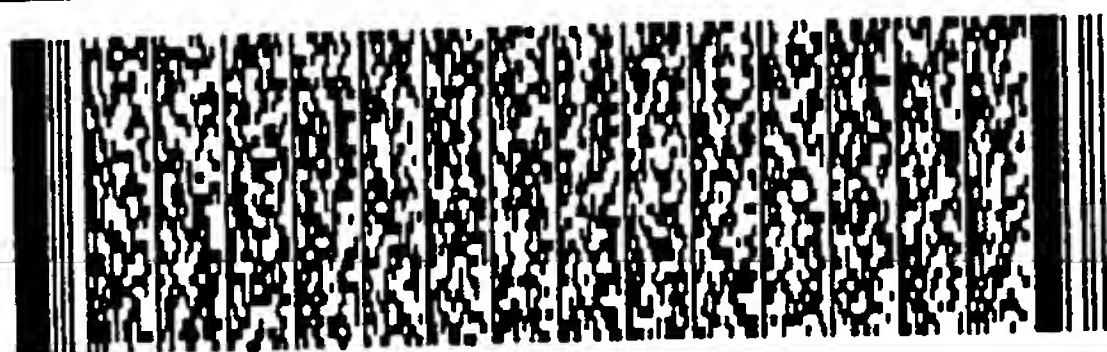
五、(一)、本案代表圖為圖四。

(二)本案代表圖之元件符號說明：

30	播放裝置	32	播放電路
34	接收電路	36	處理模組
38	轉換電路	40	介面電路
42	揚聲器	43A	馬達

六、英文發明摘要 (發明名稱：Method And Related Apparatus For Determining Vocal Channel By Occurrences Frequency Of Zeros-Crossing)

A method and related apparatus for determined whether a voice signal is mixed with a vocal signal. When applying to a multi-channel system, the method includes: counting number of zero-crossings of a sound signal of each channel within a given period; if the zero-crossing number of the sound signal of a first channel are lower than those of the sound signal of a second



四、中文發明摘要 (發明名稱：以各頻道聲音訊號中零越出現之頻率來判斷人聲訊號所在頻道的方法及相關裝置)

43B 讀取頭

43C 光碟片

45、49A-49B 訊號

46A 處理單元

46B 選擇電路

47A-47B 聲音訊號

50 判斷電路

52A-52B 偵測模組

54 比較模組

56A-56B 零越計數結果

58 比較結果

C1 比較單元

C2 計算單元

D 延遲單元

六、英文發明摘要 (發明名稱：Method And Related Apparatus For Determining Vocal Channel By Occurrences Frequency Of Zeros-Crossing)

channel by a predetermined threshold, determining that the sound signal of the first channel is mixed with a vocal signal.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 發明所屬之技術領域

本發明係提供一種判斷聲音訊號中是否混有人聲訊號的方法及相關裝置，尤指一種以計算聲音訊號中零越發生頻率之低成本、低計算量的人聲訊號判別方法及相關裝置。

### 先前技術

隨著資訊、電子技術的進步與普及，在現代社會中，娛樂的型態也越趨多樣化。舉例來說，有卡拉OK之稱的伴唱系統，就能夠播放歌曲的背景配樂，讓使用者不需樂團的伴奏，就能隨背景配樂歌唱，享受專業級的娛樂環境。因應伴唱系統的需要，現代的娛樂業者在推出有專業歌者配唱的歌曲時，也會一併推出該首歌曲不含歌者配唱人聲(vocal)的背景配樂，讓使用者在聆聽專業歌者配唱的歌曲之後，也能利用伴唱系統播放背景配樂，自己享受歌唱的樂趣。

由於資訊儲存、傳播技術的長足進步，現在的電子技術已經能將含有配唱人聲的歌曲及不含配唱人聲的背景音樂以不同頻道的模式同步儲存於同一媒體，由使用者擇一播放。請參考圖一。圖一為一習知播放裝置10的功能方塊示意圖。播放裝置10可以是一光碟播放器



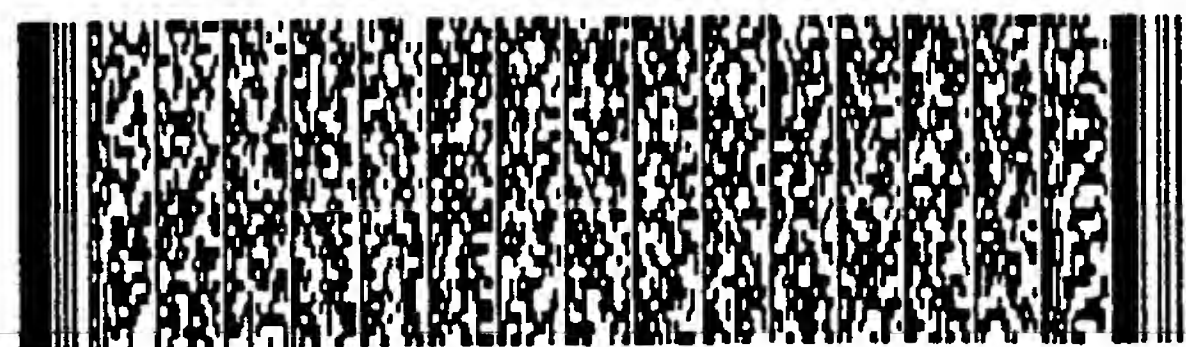
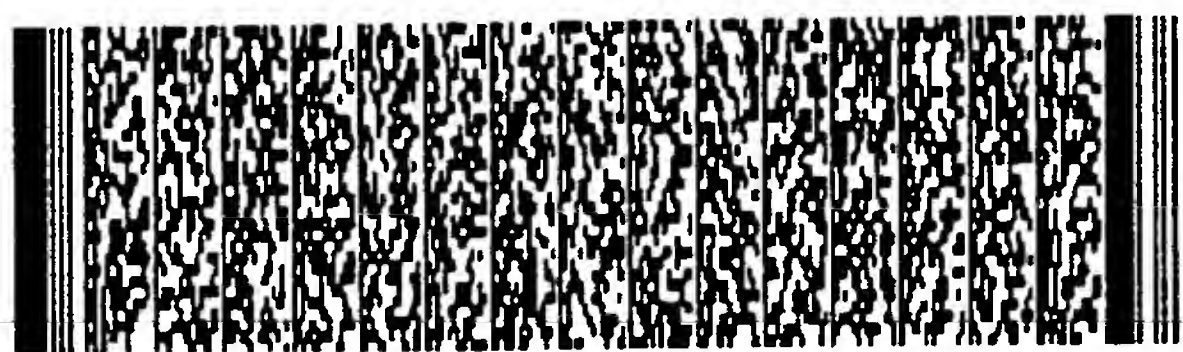
#### 五、發明說明 (2)

(player)或是配合一電腦(未繪出)運作的一個光碟讀取機(drive),以讀出一光碟片24C上儲存的歌曲影音資料,並加以播放。播放裝置10中以播放電路12完成其功能,播放電路12中則設有一接收電路14、一處理模組16、一轉換電路18、一介面電路20及一揚聲器22。接收電路14中設有一馬達24A及一讀取頭24B,以便從做為資訊儲存媒體的光碟片24C之中,讀取、分析出其所攜載的訊號25。處理模組16則用來主控播放裝置10的功能,其中設有一處理單元26A及一選擇電路26B。處理單元26A用來將接收電路14產生的訊號25作進一步的訊號處理(像解調變、解碼等等)。如前所述,現行的資料處理技術已經能將含有配唱人聲的歌曲和不含配唱人聲的歌曲以不同頻道的模式儲存在同一媒體(像是光碟片24C)上,而處理單元26A也就能由訊號25中,解析出不同頻道的聲音訊號27A、27B。另外,介面電路20可以是一控制面板,用來接受使用者的操控,並將使用者操控的動作轉換為電子訊號,傳輸至處理模組16,以使處理模組16能依照使用者的操控來控制播放裝置10的運作。如選擇電路26B,即能接受使用者透過介面電路20的控制,選擇以聲音訊號27A、27B其中之一做為訊號29A,傳輸至轉換電路18中。轉換電路18可以是一數位轉類比轉換電路,以將選擇電路26B傳來的數位訊號29A轉換為類比的訊號29B,以利用類比訊號29B驅動揚聲器22,由揚聲器22將對應於訊號29A的聲波播放出來,讓使用者能聽到。

### 五、發明說明 (3)

換句話說，在習知的播放裝置 10 中，處理單元 26A 可將同時儲存於光碟片 24C 上的不同頻道聲音訊號 27A、27B 分析出來，由使用者經由對介面電路 20 的操控，選擇是要將聲音訊號 27A 或 27B 播放出來。一般來說，在現行的影音資訊規格（像是 DVD 規格，Digital Versatile Disc）下，通常即規範有左、右頻道，能儲存不同的聲音訊號。利用左右頻道的模式，就能同時在光碟片 24C 中，分別儲存含有配唱人聲的歌曲及不含配唱人聲的背景配樂；而使用者就能透過對播放裝置 10 的切換操控，選擇播放有人聲的歌曲或是不含配唱人聲的背景配樂。

雖然上述的配置能讓使用者播放不同頻帶的聲音訊號享受不同的樂趣，但在現行的影音資訊規格中，並未規範人聲歌曲和背景配樂的聲音訊號要分別儲存在左右頻道中的哪一個頻道，故在市場上的各種音樂媒體資源，有些是將無人聲的背景配樂儲存於左頻道，有些則是將無人聲的背景配樂儲存於右頻道，莫衷一是。連帶地，使用者也要以嘗試錯誤的方法，切換操控播放裝置 10，才能順利播出所想要的聲音。舉例來說，使用者想要播放不含人聲的背景配樂以享受伴唱的樂趣，但又不能確定背景配樂是在哪一個頻道，故使用者僅能選擇先播其中一頻道的聲音，若播放出來的是含有人聲配唱的歌曲，還要操控播放裝置 10 切換播出另一頻道的聲音，



#### 五、發明說明 (4)

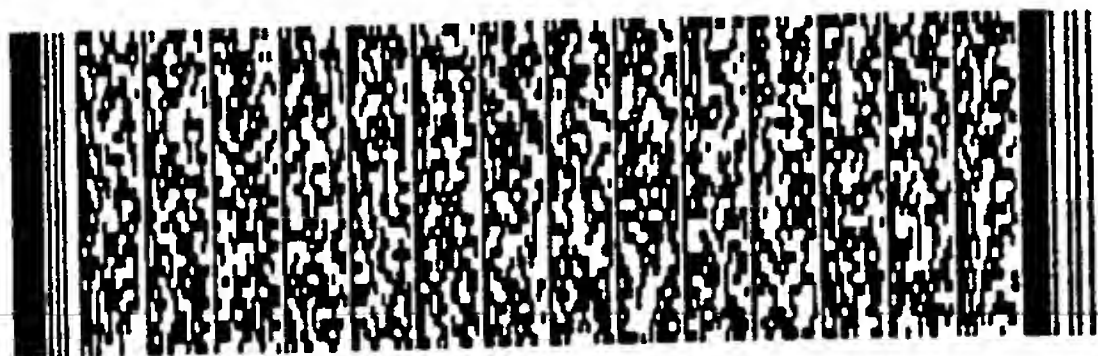
才終於能順利地播放不含人聲的背景配樂。這樣一來，對使用者自然是相當的不便，操控的過程也十分繁瑣。

#### 發明內容

因此，本發明的主要目的，在於提出一種能自動偵測出人聲訊號所在頻道的方法及相關裝置，以克服習知技術的缺點。

在習知技術中，由於音樂媒體資源有可能將無人聲的背景配樂存在左或右頻道中，沒有一定的標準，而習知技術的播放裝置又不能自動偵測出人聲訊號所在頻道，使得使用者僅能以嘗試錯誤的方式，自行猜測、試驗到底左右頻道中分別儲存的是什麼樣的音樂，對使用者來說並不方便。

在本發明中，則是利用人聲之頻率比背景配樂頻率低（聲音越低的訊號之位準跨越零位準）發生的頻率，若一頻道的零越頻發生頻率遠比另一頻道零越發生的頻率低，即可判斷該頻道中已混有人聲訊號。偵測出人聲訊號所在的頻道後，本發明中的播放裝置即可依使用者是否要播放背景音樂的需求，自動選擇要播放左頻道或右頻道。這樣一來，使用者就再也不必自行以嘗試錯誤的方式，盲目地操控



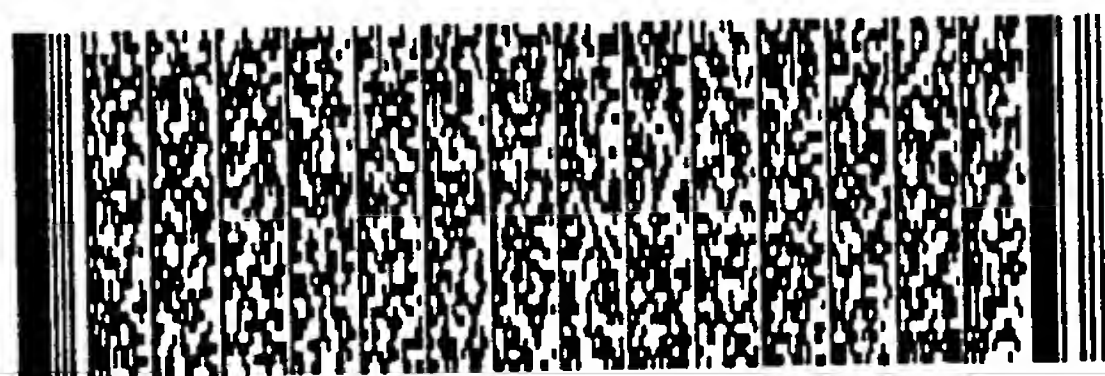
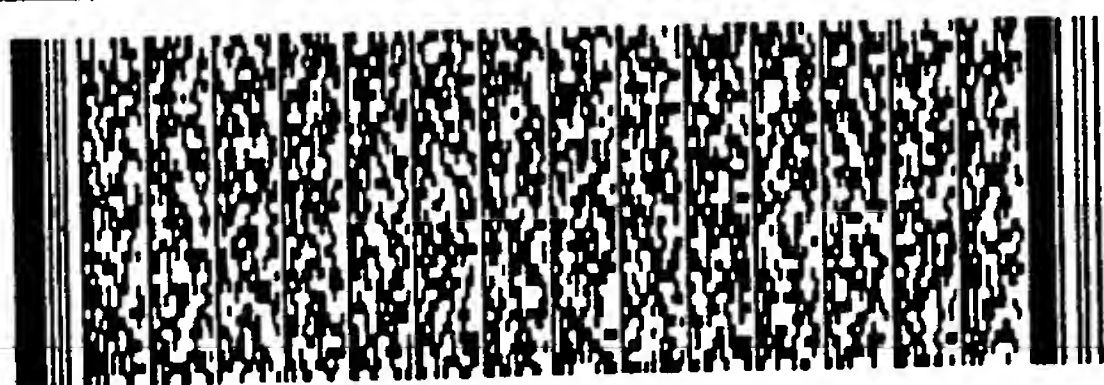
## 五、發明說明 (5)

播放裝置。

本發明揭露的人聲頻道偵測方法所需的計算量極少，故可簡單、快速、低廉地以軟體、硬體或韌體的方  
式來實施；而本發明揭露的方法除了偵測人聲所在頻道  
之外，也可推廣運用於低頻訊號所在頻道的自動偵測，  
以極低的計算量，來達成快速有效的低頻訊號偵測。

### 實施方式

為進一步說明本發明技術的原理，請先參考圖二；  
圖二為各種聲音訊號對應波形的示意圖；各波形的橫軸  
代表時間，縱軸代表各波形的振幅大小。如習知技藝者  
所知，數位的声音訊號中，是以序列排列的各筆資料來  
代表一聲波在不同取樣時點的振幅大小。集合聲音訊號  
中的各筆資料，即可重建回該聲音訊號對應聲波之振幅  
大小。舉例來說，在圖二中，由一聲音訊號於時點  $t_1$ 、  
 $t_2$ 、 $t_3$  等等各取樣時點對應之各筆資料中所分別記載的  
振幅  $L_1$ 、 $L_2$  及  $L_3$  等等，就可形成波形  $S_n$ 。而在圖二中，  
波形  $V_n$  即代表僅有人聲的聲音訊號之典型波形，波形  $M_n$   
代表僅有背景配樂之聲音訊號的典型波形，而波形  $S_n$  則  
是混有人聲及背景配樂的典型波形，也就是將波形  $V_n$ 、  
 $M_n$  混音後（例如說是相加性的混合）之結果；於各波形  
 $M_n$ 、 $V_n$  及  $S_n$  中分別標示出的基準位準  $L_0$ ，就代表振幅為



## 五、發明說明 (6)

零的零位準。

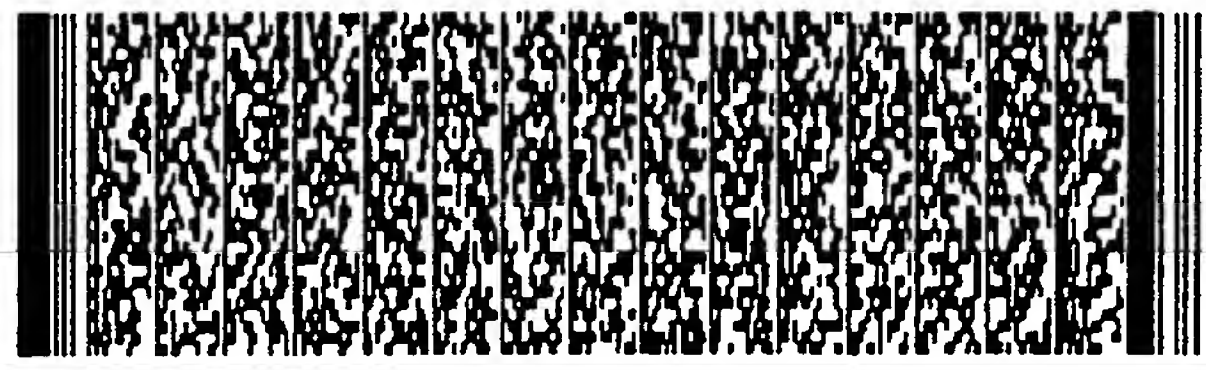
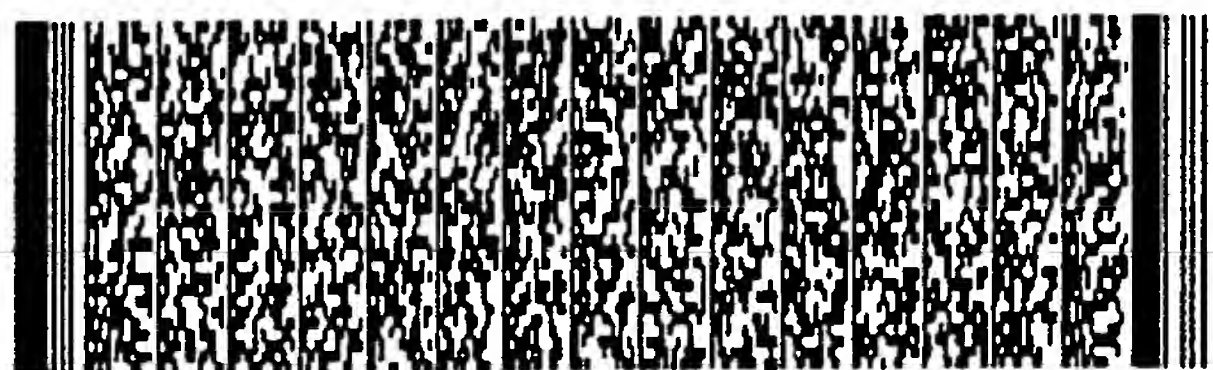
基本上，歌曲中的人聲部份通常較為低頻，就像圖二中之波形  $V_n$  所示，其波形的變化較為平緩。相對地，背景配樂中由樂器演奏出來的音樂，通常具有較高的頻率，而各種樂器開始、結束演奏的時機也不一致，故背景音樂之波形  $M_n$  通常具有較為劇烈的變化，其振幅會在正負之間頻繁地震盪，就如圖二中所示。而當人聲較低頻之波形  $V_n$  和背景配樂較高頻之波形  $M_n$  互相混合而形成歌曲後，其混合出的波形  $S_n$  則會呈現高頻訊號被載入至低頻訊號的特徵，如圖二中所示。觀察僅有背景配樂的波形  $M_n$  和混有人聲的歌曲波形  $S_n$  可發現，在波形  $S_n$  中，訊號雖然還是包含有劇烈變化的高頻部份，但由於波形  $S_n$  中加入了較低頻的人聲部份，故其波形振幅就不會頻繁地在正負之間震盪。換句話說，混有人聲的波形  $S_n$ ，其振幅在單位時間內穿越零位準（也就是零越，zero-crossing）的次數就會遠比僅有背景音樂之波形  $M_n$  來得少。舉例來說，就如圖二中所示，在時段  $T_1$  中，高頻劇烈震盪之波形  $M_n$  有九次零越（像是在時點  $t_{4a}$ 、 $t_{4b}$  與  $t_{5a}$ 、 $t_{5b}$  之間，等等），混入低頻人聲之波形  $S_n$  就僅有三次零越（像是在時點  $t_{6a}$ 、 $t_{6b}$  之間，等等）。同理，在後續的時段  $T_2$  等等，也可看出混有低頻人聲的波形  $S_n$ ，其振幅在單位時間內零越的次數會比僅有背景音樂之波形  $M_n$  少的多。根據上述這種聲音訊號的特性，本發



#### 五、發明說明 (7)

明即可利用單位時間內零越次數的多寡（也就是零越發生的頻率），來比較、判斷出哪一個頻道的聲音訊號混有人聲，哪一個頻道的聲音訊號僅有背景配樂。

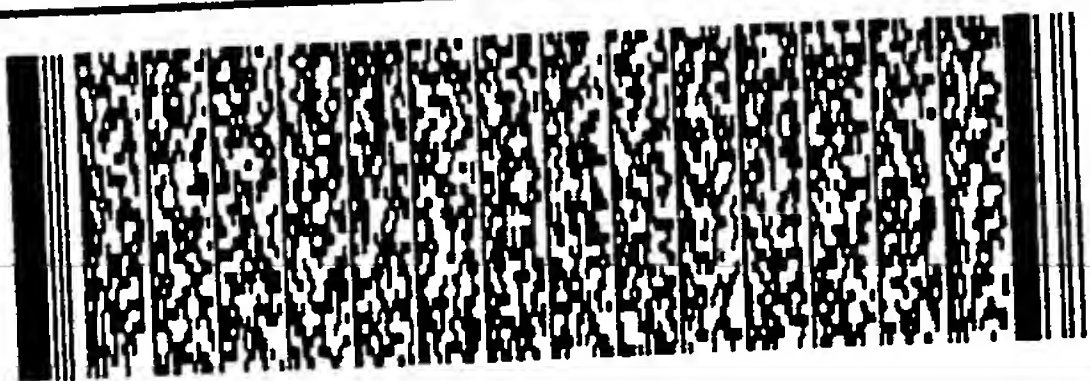
綜合以上所述可知，只要分別計算兩頻道之聲音訊號在一定時間內零越的次數，若其中一聲音訊號 A 的零越次數遠小於另一聲音訊號 B 的零越次數，即可判斷前一聲音訊號 A 中混有低頻的人聲訊號。請參考圖三。圖三中的演算法 100，即是將本發明上述之技術精神以程式語言描述之演算法來呈現。在演算法 100 中，變數  $LnZCR$ 、 $RnZCR$  分別用來記錄左、右頻道中聲音訊號零越次數的計數結果，變數  $Ln$ 、 $Rn$  就分別代表左、右頻道中的聲音訊號。如前所述，在聲音訊號中，是將不同取樣時點的振幅記錄於聲音訊號中的各筆資料，故可將變數  $Ln$ 、 $Rn$  視為陣列變數，以不同之指標來分別代表聲音訊號中的各筆資料。如圖三中所示，演算法 100 的 A1 部份是用來累算聲音訊號  $Ln$  中零越的次數；針對不同的指標  $I$ ，比較相鄰兩筆資料  $Ln(I)$  及  $Ln(I+1)$ （也就是聲音訊號中相鄰兩個取樣時點之振幅）相乘後的正負，若為負就代表變數  $Ln$  對應之聲音訊號在此兩筆資料對應的取樣時點之間發生了零越；而變數  $LnZCR$  也就可累進 1，代表變數  $Ln$  對應聲音訊號中零越的次數又增加了一次。而在實際實施 A1 部份時，可以用一變數  $SampleLength$  來設定指標  $I$  累進的上限；換句話說，變數  $SampleLength$  就對應於一預設時



#### 五、發明說明 (8)

段，演算法 100 的 A1 部份就是要計算變數  $Ln$  對應之聲音訊號在此預設時段內零越累計的次數，並將零越次數計算的結果儲存於變數  $LnZCR$ 。同理，演算法的 A2 部份就是要計算變數  $Rn$  對應之聲音訊號（也就是另一頻道之聲音訊號）在同樣之預設時段（同樣由變數  $SampleLength$  來控制）內零越的次數，並將次數累計的結果儲存於變數  $RnZCR$ 。

在本發明之演算法 100 的 A3 部份，即是用來比較兩聲音訊號的零越次數，以判斷究竟是哪一個頻道中的聲音訊號混有低頻的人聲。如圖三的演算法 100 所示，若變數  $Ln$  對應聲音訊號的零越次數  $LnZCR$  遠比另一聲音訊號的零越次數  $RnZCR$  大（兩者相差的程度大於一預設之臨界值  $threshold$ ），就可判斷變數  $Rn$  對應之聲音訊號中混有較低頻的人聲。相對地，若變數  $Ln$  對應之聲音訊號在預設時段內的零越次數  $LnZCR$  遠比另一聲音訊號在同一預設時段內的零越次數  $RnZCR$  來得小（相差的程度大於臨界值  $threshold$ ），就可判斷變數  $Ln$  對應之聲音訊號中才混有人聲。若兩頻道之零越次數  $LnZCR$ 、 $RnZCR$  間的相互關係不符合上述兩者（像是兩零越次數間的差異小於臨界值  $threshold$ ），就可能是兩頻道的聲音訊號均混有人聲，或兩者均未混有人聲。若是這種情形，此時本發明還可另外採取別的步驟。舉例來說，若兩頻道的聲音訊號皆混有人聲，則可進行一減抑步驟，將聲音訊號通由一特

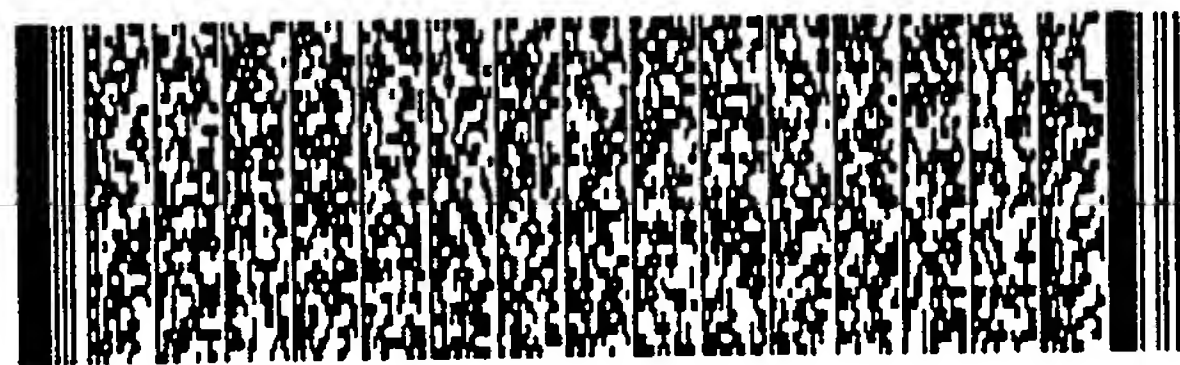
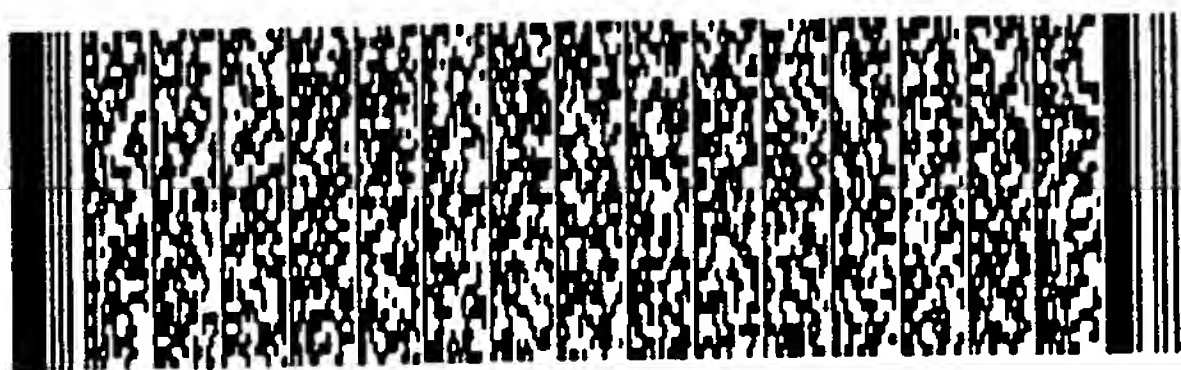


#### 五、發明說明 (9)

定的濾波程序或其他的訊號處理，將聲音訊號中的低頻人聲減抑、濾除；譬如說是以一帶拒 (band-stop) 濾波器，將聲音訊號中人聲頻帶的訊號濾除。

換句話說，利用本發明揭露於圖三中的演算法 100 來比較不同頻道之聲音訊號在單位時間 (預設時段) 中零越發生的次數，就能判斷出哪一個頻道的聲音訊號混有人聲。請注意本發明之演算法 100 所需的計算量極低，僅需單純地比較聲音訊號相鄰兩筆資料的正負值以判斷零越是否發生，並累加零越發生的次數。故本發明之演算法 100 能簡單、快速、低成本、高效率地以軟體、硬體電路或韌體等等各種形式來實施，完全不需要濾波、頻譜計算等高計算量的繁瑣資料處理及訊號處理。事實上，在一般的數位聲音訊號中，代表振幅的每筆資料中皆會有一位元用來代表振幅的正負 (即正負位元，sign bit)，故在判斷零越是否發生在相鄰兩筆資料間時，僅需對這兩筆資料的正負位元做互斥或 (XOR, exclusive OR) 運算；若這兩筆資料的正負位元相異，就代表零越發生。利用正負位元之互斥或運算來判斷零越，本發明之演算法 100 也就更為快速地運作，所需的運算量也就更低了。

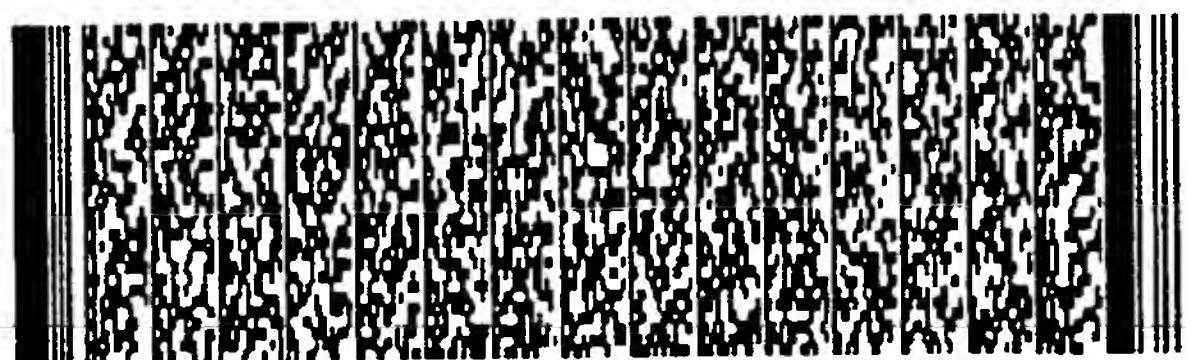
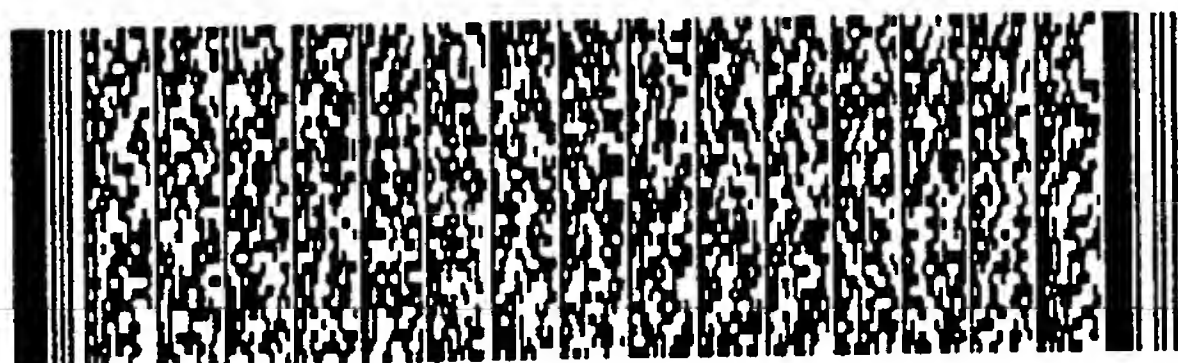
請參考圖四。圖四為本發明實施於一播放裝置 30 之功能方塊示意圖。播放裝置 30 中以播放電路 32 完成其功



##### 五、發明說明 (10)

能，播放電路 32 中則設有一接收電路 34、一處理模組 36、一介面電路 40、一轉換電路 38 及一揚聲器 42。播放裝置 30 可以是一光碟播放器 (player) 或一光碟讀取機 (drive)，其可設有一馬達 43A 及一雷射讀取頭 43B，以由一光碟片 43C 讀出訊號 45 (像是影音訊號)。處理模組 36 可設有一處理單元 46A、一判斷電路 50 及一選擇電路 46B；介面電路 40 則可以是一控制面板，用來接受使用者的控制，而處理模組 36 即可根據介面電路 40 接收的使用者控制，操控播放裝置 30 的運作。其中，處理模組 36 中的處理單元 46A 可將訊號 45 做進一步的訊號處理 (像是解碼、解調變)，由訊號 45 中解析出左右不同頻道的聲音訊號 47A、47B，並在選擇電路 46B 的控制下，在聲音訊號 47A、47B 兩者間選擇其中之一成為訊號 49A。而轉換電路 38 即可將數位形式的訊號 49A 轉換為類比的訊號 49B，傳輸至揚聲器 42，以將訊號 49B 轉換為聲波播放出來。

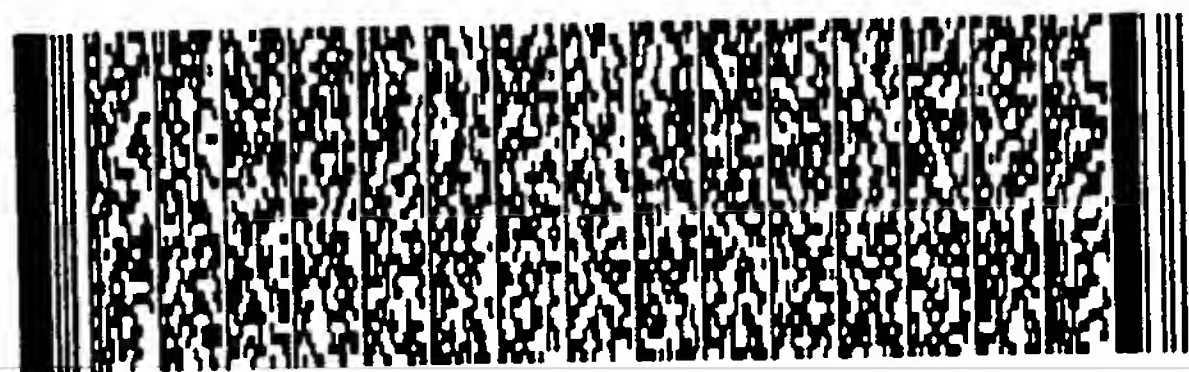
在本發明之播放裝置 30 中，選擇電路 46B 除了跟習知之播放裝置 10 一樣，能根據使用者透過介面電路 40 的控制，由使用者手動選擇其中一頻道的聲音訊號來播放外，還能以判斷電路 50 來實現本發明於圖三中的演算法，自動地在左右頻道的聲音訊號 47A、47B 中，分辨出混有人聲的聲音訊號，並控制選擇電路 40 選出適當的聲音訊號成為訊號 49A。換句話說，本發明播放裝置 30 之使用者操作介面，除了能由使用者手動切換播出左右頻道



#### 五、發明說明 (11)

之聲音訊號，還可增設如「卡拉OK模式」（或可稱「無人聲模式」）的操作模式；一旦使用者進入此模式，本發明之判斷電路50就會開始運作，自動在聲音訊號47A、47B中選出未混有人聲的聲音訊號作為訊號49，並透過轉換電路38、揚聲器42將其播放出來。這樣一來，使用者就不必經由繁瑣的嘗試錯誤才能在左右頻道中找到未混有人聲的背景配樂。當然，等效地，本發明之播放裝置30也能有另一「歌曲模式」，一旦使用者操控播放裝置30進行此模式，判斷電路50就會在聲音訊號47A、47B中選出混有人聲的歌曲聲音訊號並予以播放。

為了實現本發明於圖三中的演算法100，判斷電路50中可實現出兩偵測模組52A、52B及一比較模組54。偵測模組52A、52B分別用來計算左右頻道的聲音訊號47A、47B中的零越次數，並分別產生零越計數結果56A、56B；也就是說，偵測模組52A、52B分別用來實現圖三中演算法100的A1部分及A2部分。比較模組54則能實現演算法100的A3部份，根據聲音訊號47A、47B在預設時段中零越次數的多寡關係，自動判斷哪一個聲音訊號是未混有人聲的背景配樂，並產生一對應的比較結果58。根據比較結果58，選擇電路46B就能在聲音訊號47A、47B中選出一適當的訊號，作為訊號49A而傳輸至轉換電路38。偵測模組52A、52B的實施方式基本上都是相同的，以偵測模組52A為例，偵測模組52A中可實現一延遲器D，以一比較單



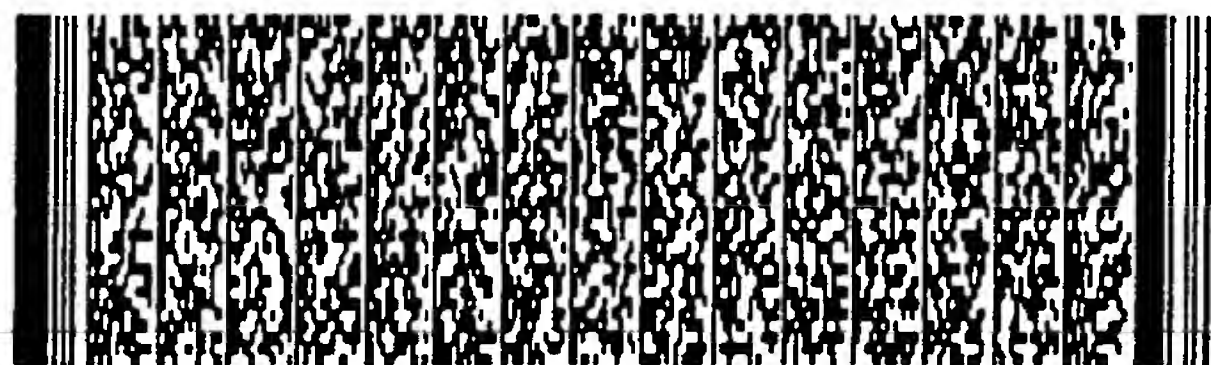
## 五、發明說明 (12)

元 C1 比較聲音訊號 47A 中前後兩筆資料是否為一正一負；如前所述，比較單元 C1 可以是一互斥或的邏輯運算單元，以比較聲音訊號 47A 中前後相鄰的兩筆資料之正負位元是否相同。若該兩筆資料的確是一正一負，代表零越發生了，而比較單元 C1 就能觸發一計算單元 C2 將零越的次數累進 1；反之，若該兩筆資料同號（同為正或負），比較單元 C1 就不會觸發計算單元 C2 累進 1。經過一定的預設時段後（如圖三中變數 SampleLength 所定義的），比較單元 C1 就可將零越次數累計的零越計數結果 56A 傳輸至比較模組 54。在本發明中，判斷電路 50 的整體功能能以簡單的邏輯電路來實現，或是以韌體形式來實現。換句話說，圖三中的演算法 100 可以編譯成一程式碼，儲存於處理模組 36 相關的非揮發性記憶體中（如快閃記憶體，但未於圖四中繪出）。處理模組 36 執行該程式碼的功能，就能實現判斷電路 50 的功能，自動判斷聲音訊號 47A、47B 中那一個混有人聲。

為說明本發明實際實施的結果，請參考圖五（並一併參考圖三）。圖五中的表格 200 即為本發明之演算法 100（見圖三）實際實施於一典型音樂媒體左右兩頻道的聲音訊號後，真實累計出來的零越次數。表格 200 中的直列 CL1、CL2 分別記錄的是左右兩頻道的零越次數，直列 CL3 則代表演算法 100 於 A3 部份判斷的結果；而各橫列（如圖五中標出的橫行 RW1、RW2 至 RW14）則代表不同的

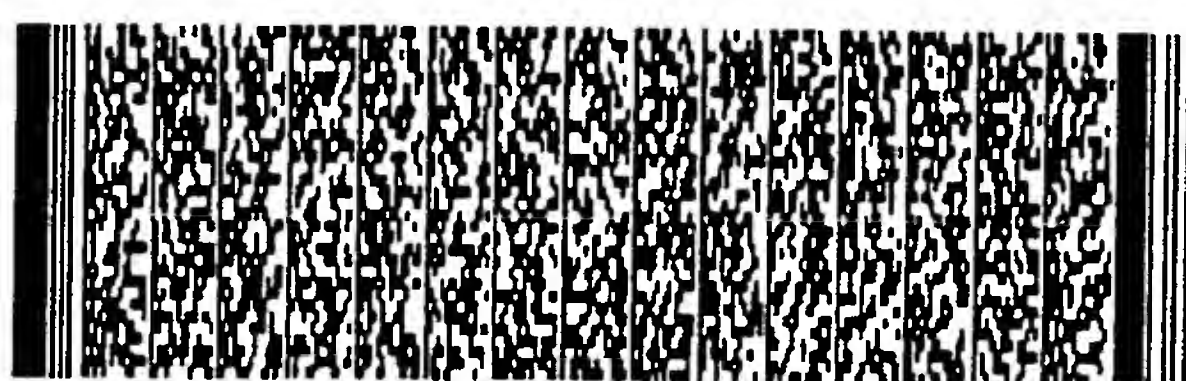
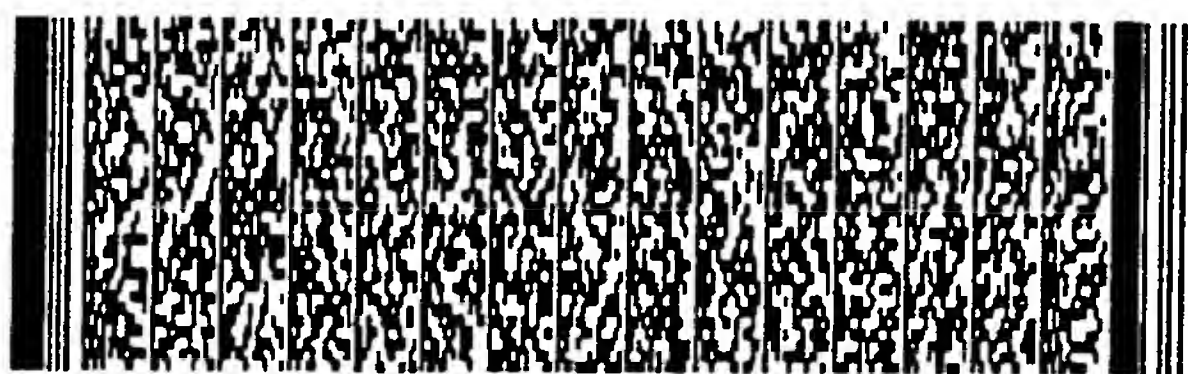
#### 五、發明說明 (13)

時段中，兩頻道分別累計的零越次數。在得出圖五之表格 200時，兩頻道的聲音訊號具有取樣頻率 44100赫茲 (HZ)，也就是各聲音訊號在一秒鐘中有 44100筆資料；零越次數累算的預設時段為 1秒（也就是說，演算法 100中的變數 SampleLength設為 44100；因為一秒內有 44100筆資料）；而要得出比較結果時，演算法 100中的臨界值 threshold則設為 200。每隔一個預設時段的時間長度，就重新進行演算法 100一次。舉例來說，如圖五中橫行 RW1代表的就是在第 N至第 (N+1)秒中，左右兩頻道分別有 4527及 1308次零越；在進行演算法 100的 A3部份後，即可判斷出左頻道的聲音訊號未混有人聲（因其左頻道之零越次數比右頻道零越次數大，且兩者之差異值大於臨界值 threshold）。在接下來的第 (N+1)至第 (N+2)秒中，演算法 100又被重新進行一次，再度由 0開始累計兩頻道零越的次數；而其計數的結果就如橫行 RW2所示，左右兩頻道中分別有 2569及 1673次零越，同樣地也能判斷出人聲混於右頻道。橫行 RW3則是演算法 100於第 (N+2)至第 (N+3)秒中累計的零越次數及比較結果。最後，橫行 RW14中，即是在第 (N+13)至第 (N+14)秒中，兩頻道的零越次數及比較結果。而實際聆聽左右頻道的聲音後，也可發現，人聲的確是混於右頻道，而左頻道的是無人聲的背景配樂。總結來說，由圖五可知，根據本發明揭露於圖三中的演算法 100，的確能正確判斷出哪一個頻道的聲音訊號混有人聲。



如前所述，在本發明的播放裝置 30 (請見圖四) 中，可增設像是「卡拉 OK 模式」或是「歌曲模式」，由判斷電路 50 實現演算法 100，自動判斷人聲所在的頻道。在實際運作時，判斷電路 50 也可依照圖五中情形，每隔一段預設時段，就重新由 0 累計各聲音訊號的零越次數，重新進行兩頻道間的比較及判斷；而判斷電路 50 也可不斷地依據各時段內的比較結果，選擇適當的頻道。另外，演算法 100 中臨界值 threshold 之設置，則是用來防止誤判的發生。由於各頻道中零越的次數為隨機值，在某些較為特殊的情形下，在某些時段中，有可能混有人聲的頻道反而比無人聲的頻道具有較多的零越，但兩者零越次數相差必定有限；故在演算法 100 中設定適當的臨界值，就能防止誤判的情形發生。也就是說，只有在兩頻道的零越次數相差超過臨界值，由零越次數來判斷人聲所在頻道才是有意義的；若兩頻道零越次數相差的程度過少 (少於臨界值)，兩者間的零越次數差異可能就只是某些隨機出現的零越所造成的，較缺乏意義。不過，由圖五的例子可看出，這種特殊情形發生的機會並不高。

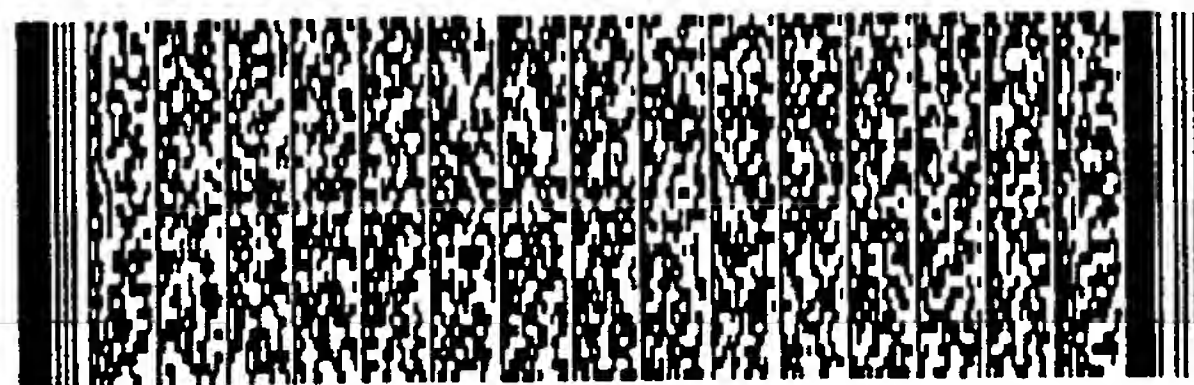
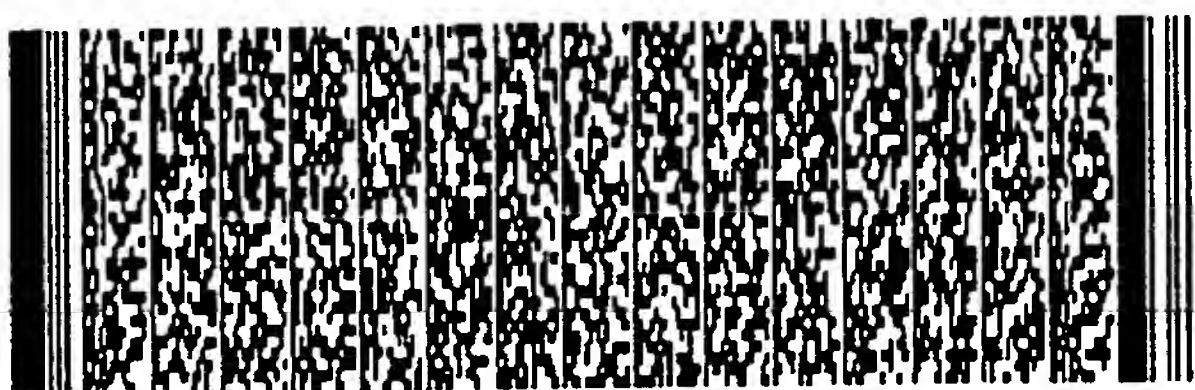
本發明之精神除了使用於光碟播放器、讀取機之外，也可普遍運用於其他的播放裝置，甚至成為電腦中軟體播放程式的一部份。舉例來說，在圖四中的接收電



#### 五、發明說明 (15)

路 34 除了可以如圖四一般是光碟伺服機構之外，也可以是一有線或無線之網路介面電路，可由有線或無線網路取得影音訊號。還有，就如圖三中對演算法 100 之 A3 部份之討論，在處理模組 36 中也可另外實現一減抑濾波模組（未示於圖四），當兩聲音訊號 47A、47B 間零越次數的差異未超過臨界值時，即可以此減抑濾波模組來減抑、濾除聲音訊號中的人聲。另外，在電腦中，某些特殊格式的影音檔案（像是 MP3 格式的音樂檔案）常要以一播放軟體來加以解碼、播放，而本發明之演算法也可實施於此種播放軟體中，讓播放軟體本身能自動判斷人聲所在之頻道。另外，由本發明於圖二中的原理討論可知，本發明除了找出人聲所在的聲音頻道外，也可廣泛用來在多頻道的系統中，以低計算量、低成本、快速有效率的簡單方法，找出混有低頻訊號的頻道。

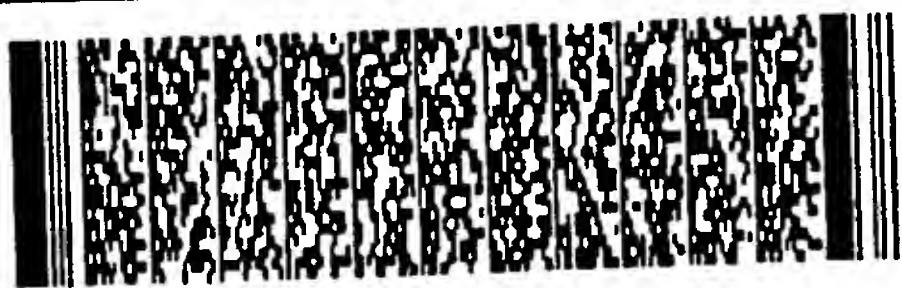
在習知技術的播放裝置中，由於缺乏有效、低運算量的方法來判斷多頻道系統中人聲所在的頻道，故使用者僅能自己以嘗試錯誤的方法進行手動切換，才能順利分辨出哪一個頻道的訊號中混有人聲。相較之下，本發明則揭露一低成本、低運算量的方法及相關裝置，能根據預設時段內的計算各頻道聲音訊號中零越的次數，並根據零越次數的差異來判斷哪一個頻道中混有人聲。這樣一來，本發明就能由播放裝置自動判斷人聲所在的頻道，讓使用者省去自行嘗試錯誤的麻煩，提供使用者更



五、發明說明 (16)

便利的影音播放服務。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



## 圖式簡單說明

### 圖式之簡單說明

圖一為一習知播放裝置的功能方塊示意圖。

圖二為各種聲音訊號典型波形的示意圖。

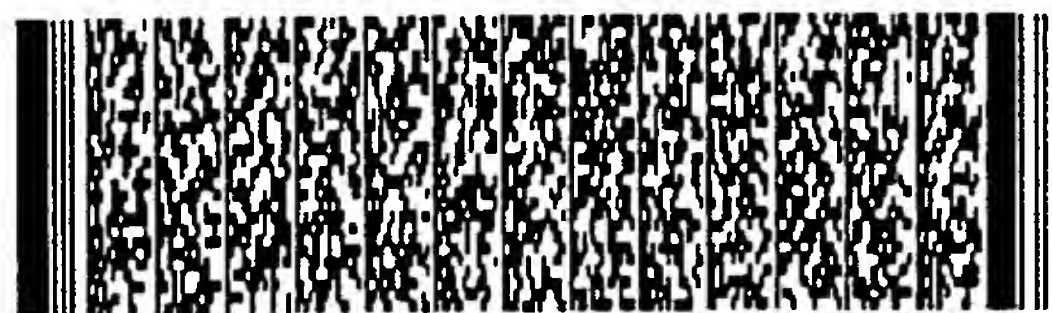
圖三示意的是本發明判斷人聲頻道之演算法。

圖四為本發明中用來實現圖三演算法之播放裝置的功能方塊示意圖。

圖五表列的是本發明實際實施時於不同頻道之零越累計次數。

### 圖式之符號說明

10、30	播放裝置	12、32	播放電路
14、34	接收電路	16、36	處理模組
18、38	轉換電路	20、40	介面電路
22、42	揚聲器	24A、43A	馬達
24B、43B	讀取頭	24C、43C	光碟片
25、29A-29B、45、49A-49B	訊號		
26A、46A	處理單元	26B、46B	選擇電路
27A-27B、47A-47B	聲音訊號		
50	判斷電路	52A-52B	偵測模組
54	比較模組	56A-56B	零越計數結果
58	比較結果	100	演算法
200	表格	CL1、CL2	直列



圖式簡單說明

RW1-RW14橫行

C2 計算單元

Vn、Mn、Sn 波形

T1-T2 時段

L1-L3 位準

C1

D

t1-t5

L0

比較單元

延遲單元

時點

基準位準



## 六、申請專利範圍

1. 一種判斷一聲音訊號中是否混有一低頻聲音訊號的方法；該聲音訊號中包含有複數筆資料，各筆資料分別代表一聲波在不同時間的振幅大小；而該方法包含有：

設定一基準位準及一預設時段；

進行一計算步驟，以根據該複數筆資料，計算該聲波之振幅在該預設時段內跨越該基準位準的次數，並產生一對應的計數結果；以及

進行一判斷步驟，以根據該計數結果，判斷該聲音訊號中是否混入該低頻聲音訊號。

2. 如申請專利範圍第1項的方法，其中當根據該計數結果判斷時，若該計數結果小於一預設值，則判斷該聲音訊號中有混入該低頻聲音訊號。

3. 如申請專利範圍第1項的方法，其中當根據該計數結果判斷時，若該計數結果大於一預設值，則判斷該聲音訊號中沒有混入該低頻聲音訊號。

4. 如申請專利範圍第1項的方法，其中該低頻聲音訊號的頻帶範圍係人聲(vocal)的頻帶範圍。

5. 如申請專利範圍第1項的方法，其中當進行該計算步驟時，係在對應該預設時段的複數筆資料中，比較一筆



#### 六、申請專利範圍

資料與次一筆資料是否分別有一筆資料大於及小於該基準位準；若該筆資料與該次筆資料分別有一筆資料大於及小於該基準位準，則判斷該聲波於該筆資料與該次筆資料間有跨越該基準位準。

6. 如申請專利範圍第1項的方法，其中該基準位準為零位準。

7. 如申請專利範圍第1項的方法，其另包含有：若判斷該聲音訊號中已混入該低頻聲音訊號，則進行一減抑步驟，以減少該聲音訊號中該低頻聲音訊號的大小。

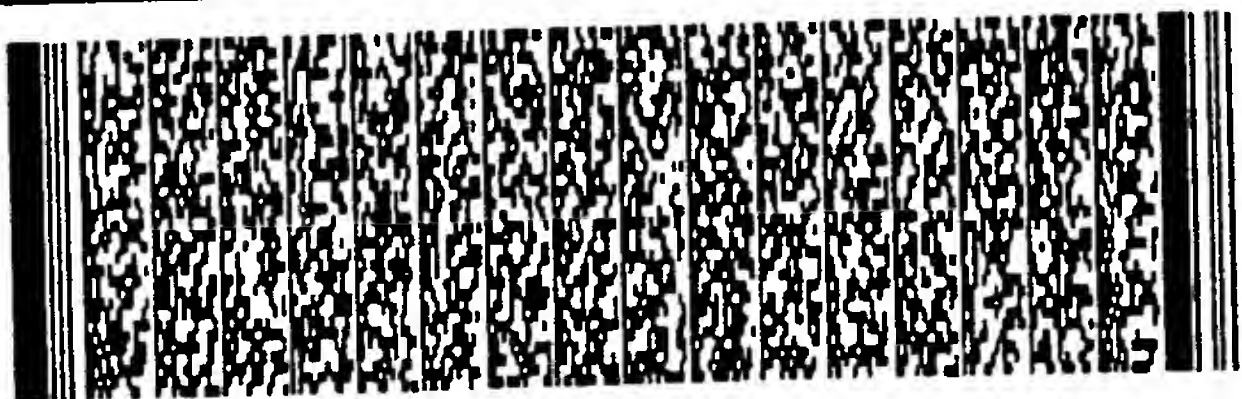
8. 如申請專利範圍第1項的方法，其另包含有：

取得一第二聲音訊號，該第二聲音訊號中包含有複數筆資料，各筆資料分別代表一第二聲波在不同時間的振幅大小；

根據該第二聲音訊號中的複數筆資料，計算該第二聲波之振幅在該預設時段內跨越該基準位準的次數，並產生一對應的第二計數結果；以及

當進行該判斷步驟時，根據該聲音訊號之計數結果是否大於該第二計數結果，來判斷該聲音訊號中是否混入該低頻聲音訊號。

9. 如申請專利範圍第8項的方法，其中當進行該判斷步



#### 六、申請專利範圍

驟時，若該計數結果比該第二計數結果小一臨界值，則判斷該聲音訊號中有混入該低頻聲音訊號。

10. 一種播放電路，其包含有：

一判斷電路，用來判斷一聲音訊號中是否混有一低頻聲音訊號的方法；該聲音訊號中包含有複數筆資料，各筆資料分別代表一聲波在不同時間的振幅大小；該判斷電路包含有：

一偵測模組，用來根據該複數筆資料，計算該聲波之振幅在該預設時段內跨越該基準位準的次數，並產生

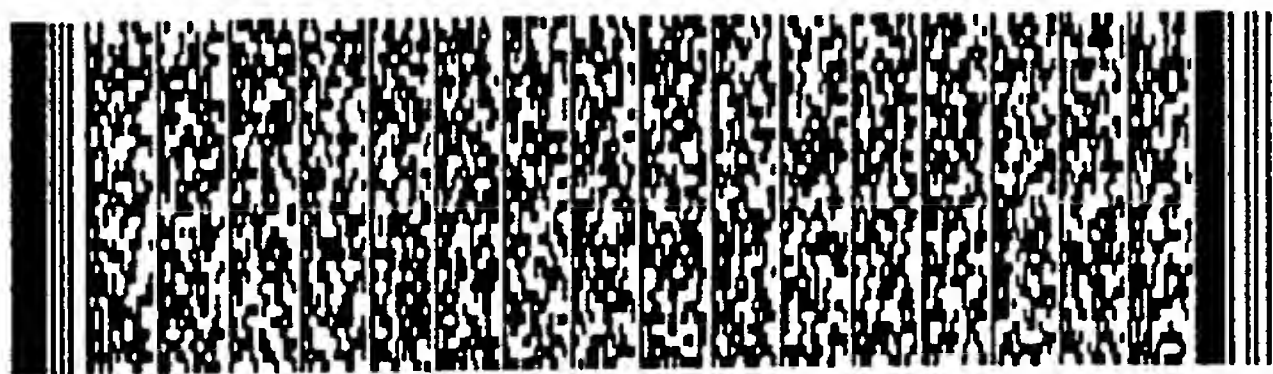
一對應的計數結果；

一比較模組，用來根據該計數結果，判斷該聲音訊號中是否混入該低頻聲音訊號。

11. 如申請專利範圍第10項的播放電路，其中若該計數結果小於一預設值，則該比較模組會判斷該聲音訊號中有混入該低頻聲音訊號。

12. 如申請專利範圍第10項的播放電路，其中若該計數結果大於一預設值，則該比較模組會判斷該聲音訊號中沒有混入該低頻聲音訊號。

13. 如申請專利範圍第10項的播放電路，其中該低頻聲音訊號的頻帶範圍係人聲(vocal)的頻帶範圍。



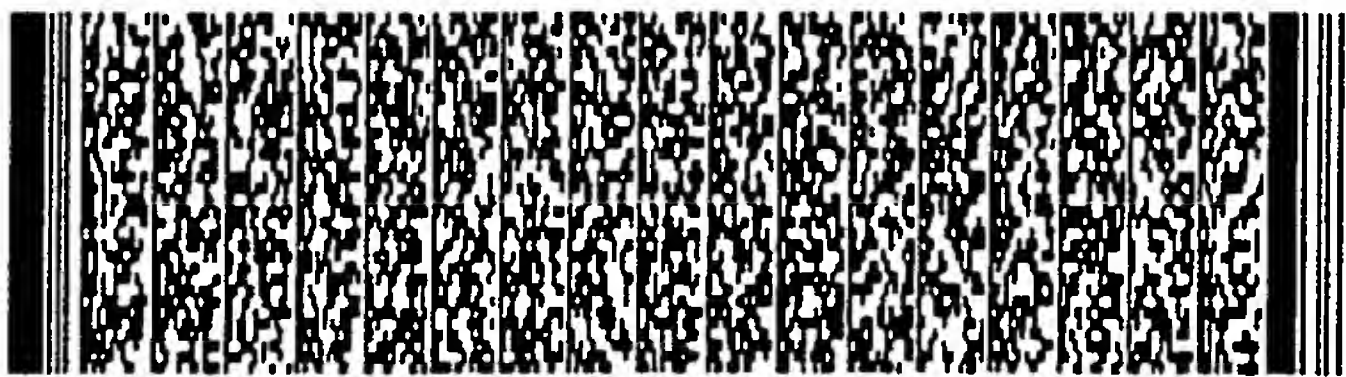
## 六、申請專利範圍

14. 如申請專利範圍第10項的播放電路，其中該偵測模組可在對應該預設時段的複數筆資料中，比較一筆資料與次一筆資料是否分別有一筆資料大於及小於該基準位準；若該筆資料與該次筆資料分別有一筆資料大於及小於該基準位準，則該偵測模組會判斷該聲波於該筆資料與該次筆資料間有跨越該基準位準。

15. 如申請專利範圍第10項的播放電路，其中該基準位準為零位準。

16. 如申請專利範圍第10項的播放電路，其另可接收一第二聲音訊號，該第二聲音訊號中包含有複數筆資料，各筆資料分別代表一第二聲波在不同時間的振幅大小；而該判斷電路中另包含有：  
一第二偵測模組，用來根據該第二聲音訊號中的複數筆資料，計算該第二聲波之振幅在該預設時段內跨越該基準位準的次數，並產生一對應的第二計數結果；  
而該比較模組係根據該聲音訊號之計數結果是否大於該第二計數結果，來判斷該聲音訊號中是否混入該低頻聲音訊號。

17. 如申請專利範圍第16項的播放電路，其中若該計數結果比該第二計數結果小一臨界值，則該比較模組會判



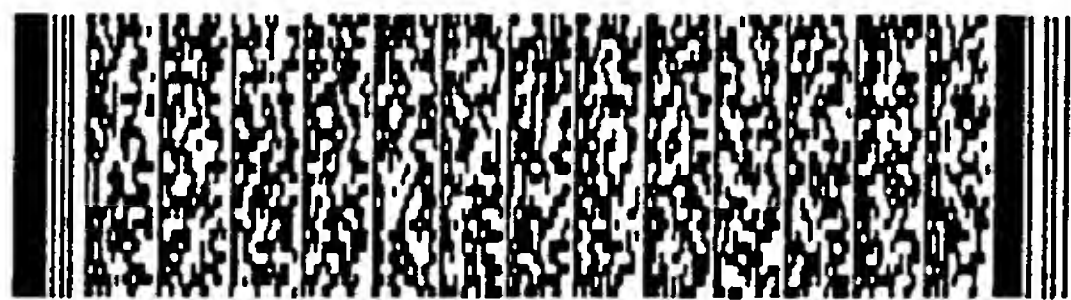
#### 六、申請專利範圍

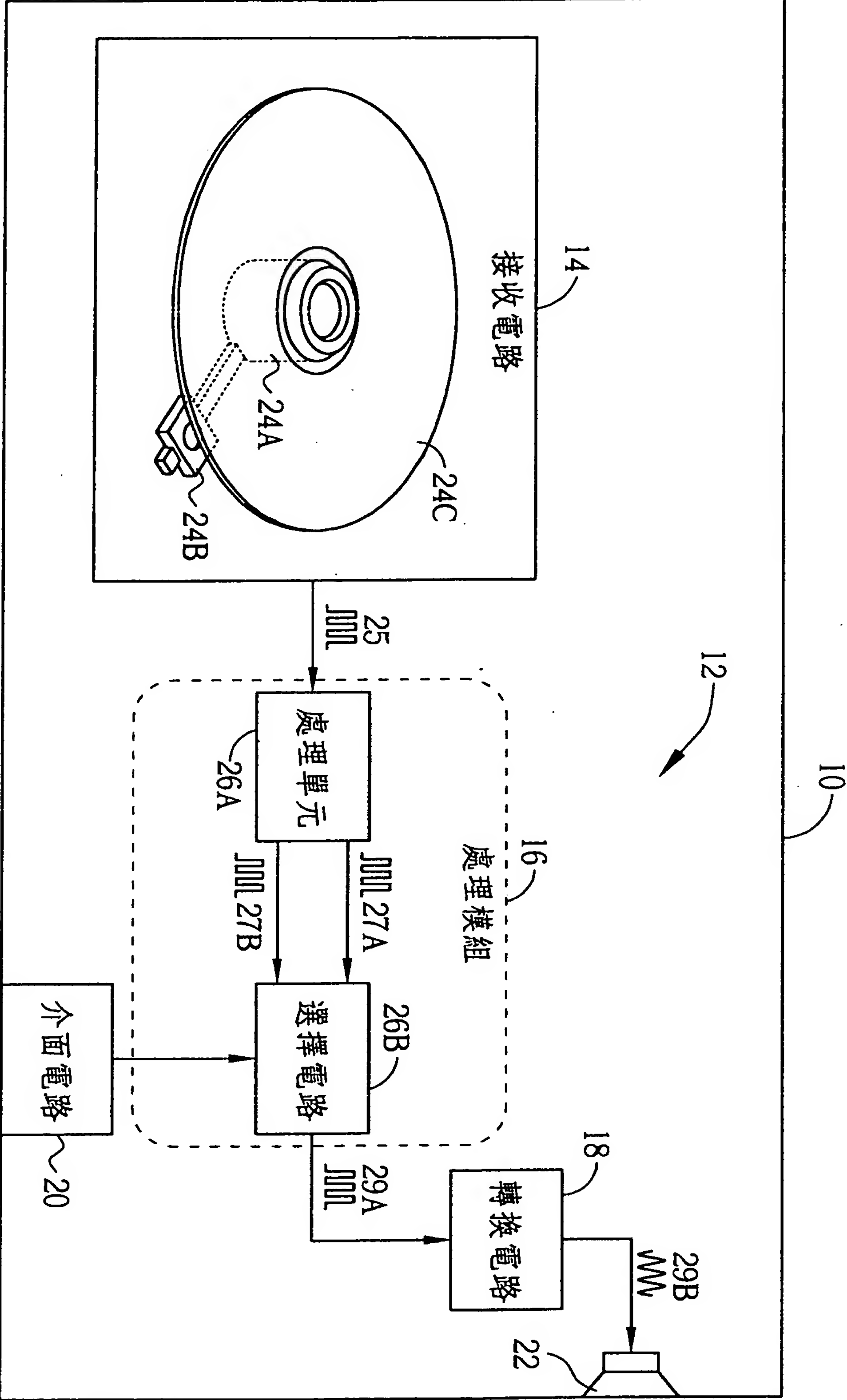
斷該聲音訊號中有混入該低頻聲音訊號。

18. 如申請專利範圍第16項的播放電路，其另包含有一揚聲器，用來根據該比較模組判斷的結果，將該聲音訊號或該第二聲音訊號轉換為聲波播放出來。

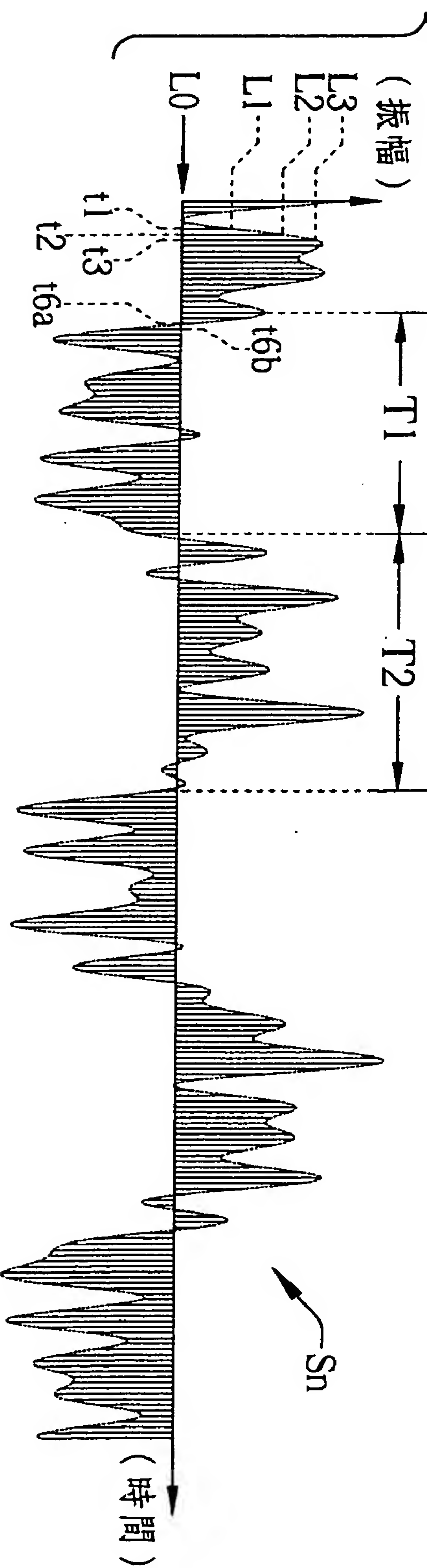
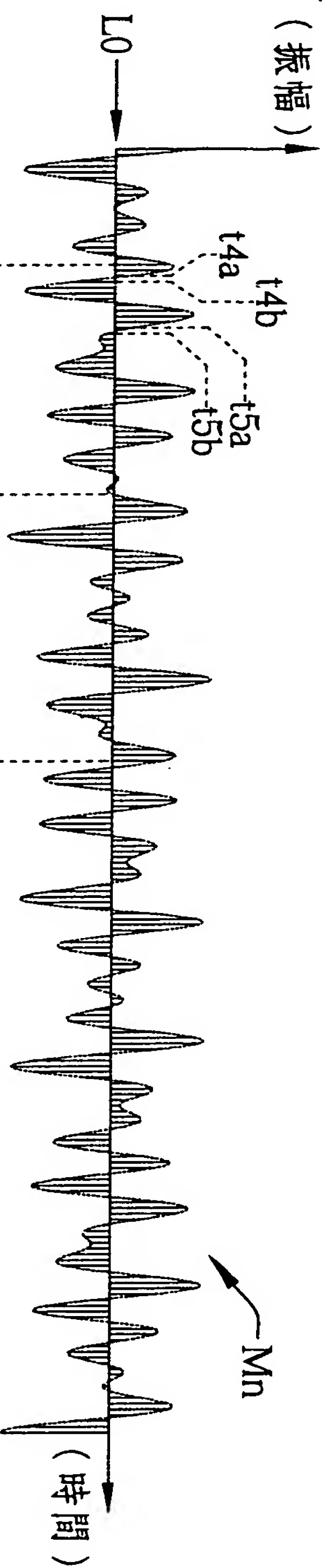
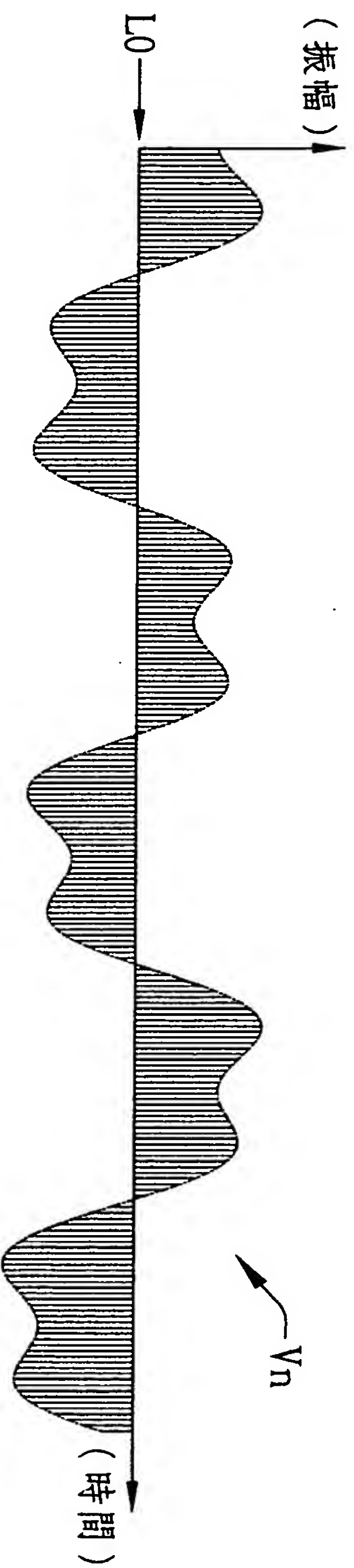
19. 如申請專利範圍第10項的播放電路，其另包含有一接收電路，用來產生該聲音訊號。

20. 如申請專利範圍第19項的播放電路，其中該接收電路可由一光碟片上讀出該聲音訊號。





圖一



圖二

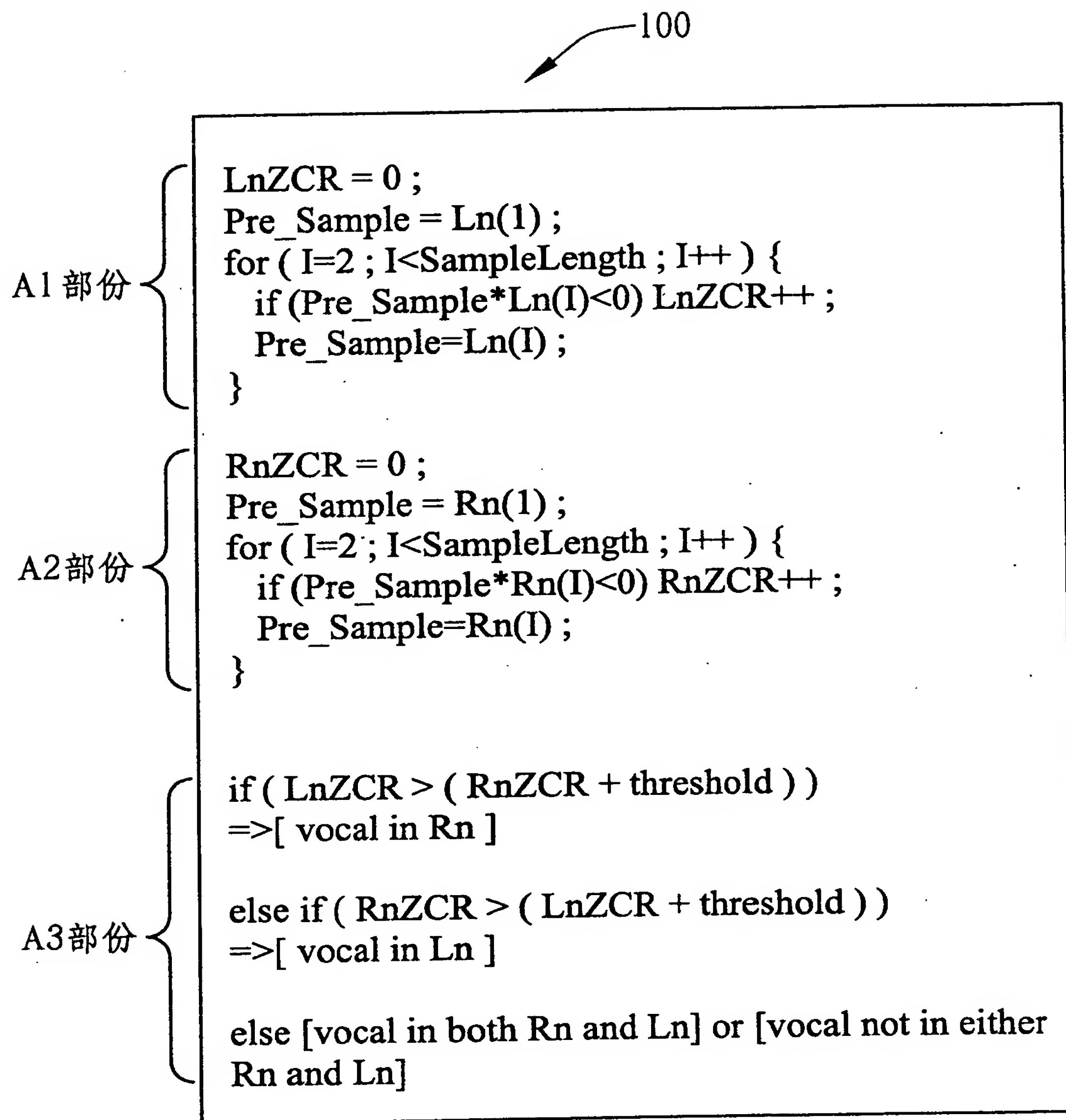
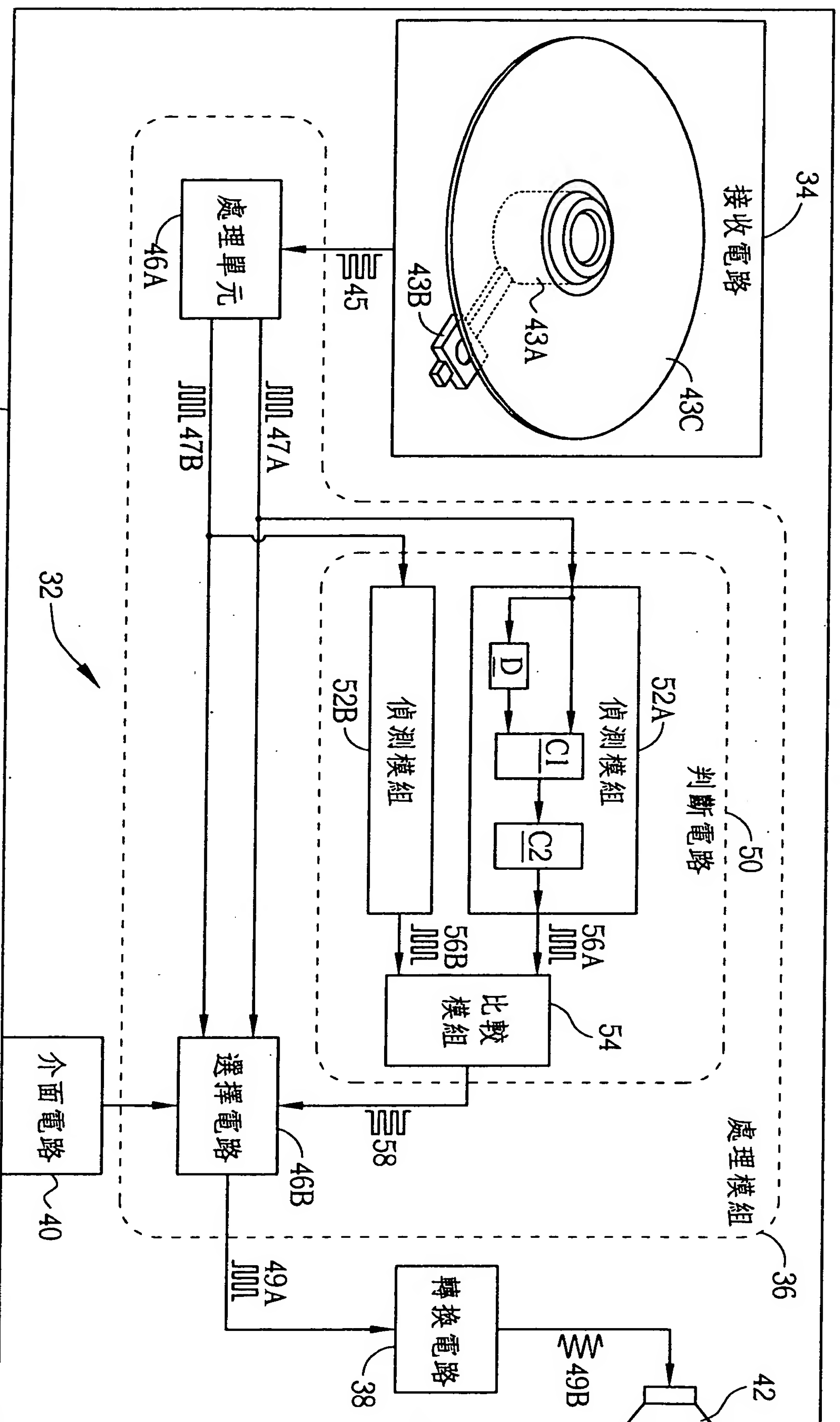


圖 三



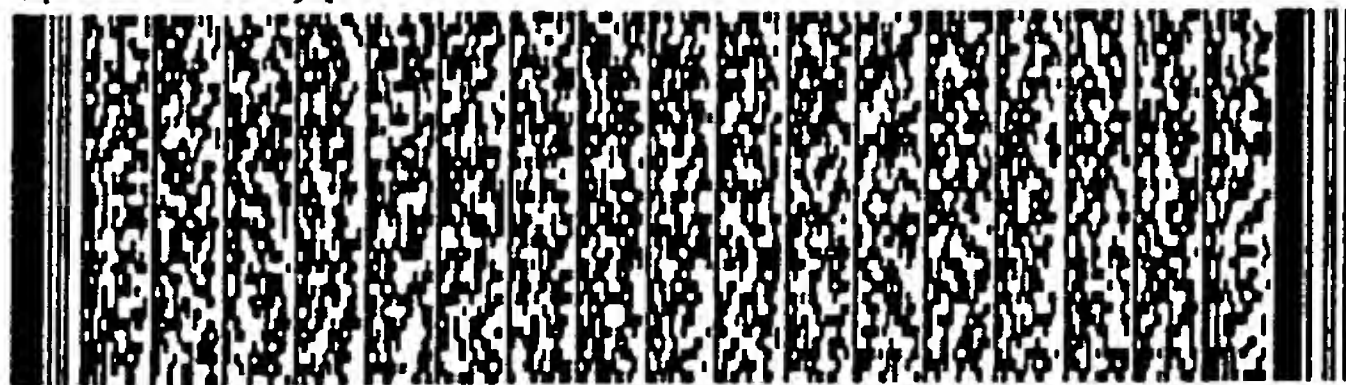
圖四

	CL1 ↓	CL2 ↓	CL3 ↓	200
	左頻道	右頻道	比較結果	
RW1 →	4527	1308	人聲於右頻道	
RW2 →	2569	1673	人聲於右頻道	
RW3 →	2867	2278	人聲於右頻道	
	2849	1665	人聲於右頻道	
	5171	3492	人聲於右頻道	
	2026	1372	人聲於右頻道	
	3799	1925	人聲於右頻道	
	2533	1718	人聲於右頻道	
	2455	1924	人聲於右頻道	
	2389	1650	人聲於右頻道	
	2592	1914	人聲於右頻道	
	2306	2028	人聲於右頻道	
	2404	1886	人聲於右頻道	
RW14 →	2539	1690	人聲於右頻道	

圖五

(4.5版)申請案件名稱:以各頻道聲音訊號中零越出現之頻率來判斷人聲訊號所在  
頻道的方法及相關裝置

第 1/27 頁



第 2/27 頁



第 2/27 頁



第 3/27 頁



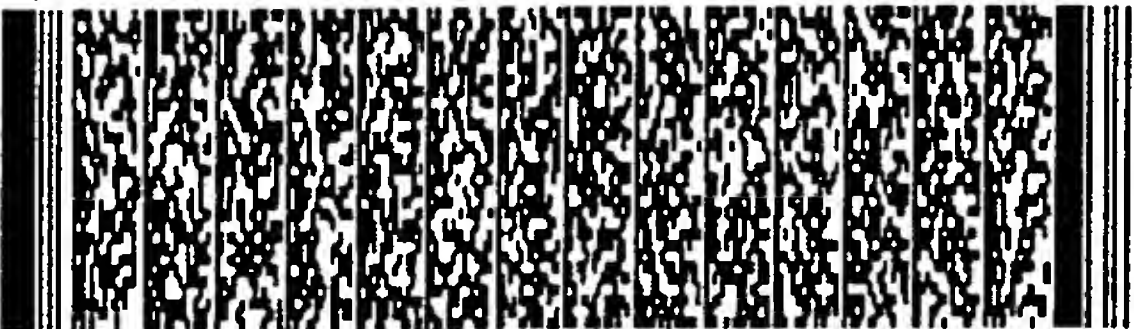
第 4/27 頁



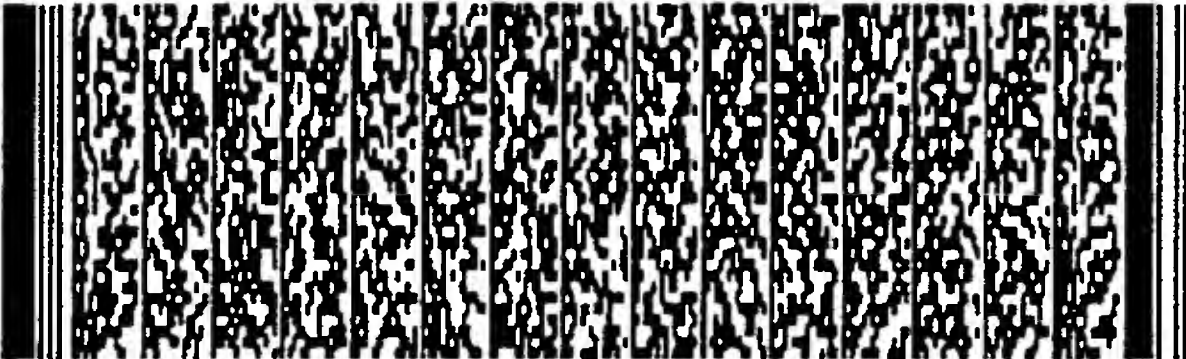
第 5/27 頁



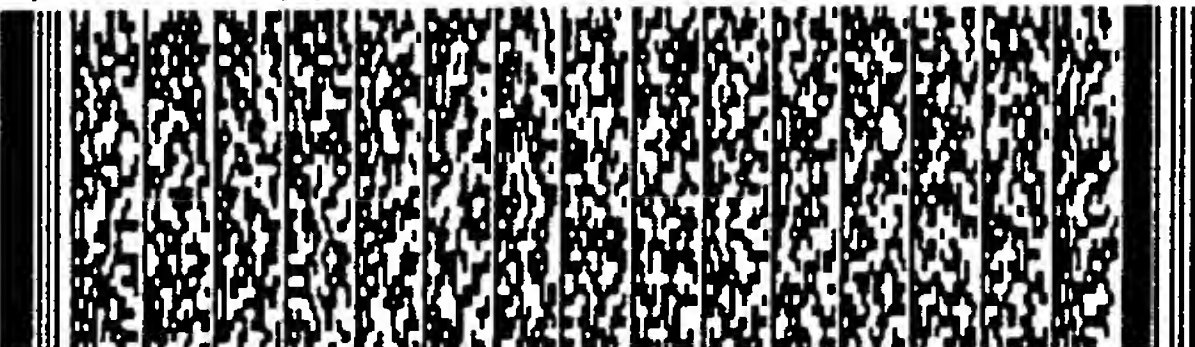
第 5/27 頁



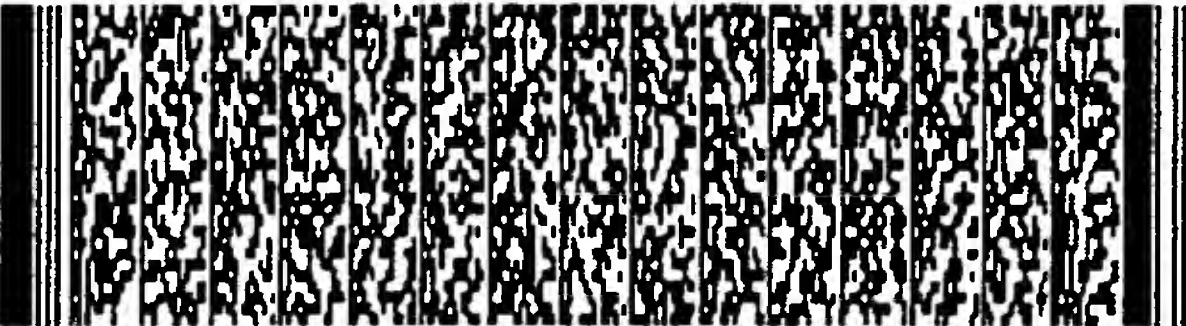
第 6/27 頁



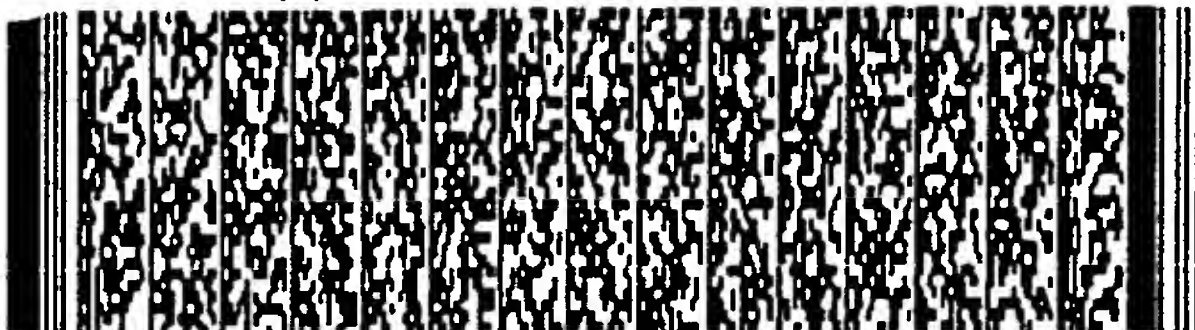
第 6/27 頁



第 7/27 頁



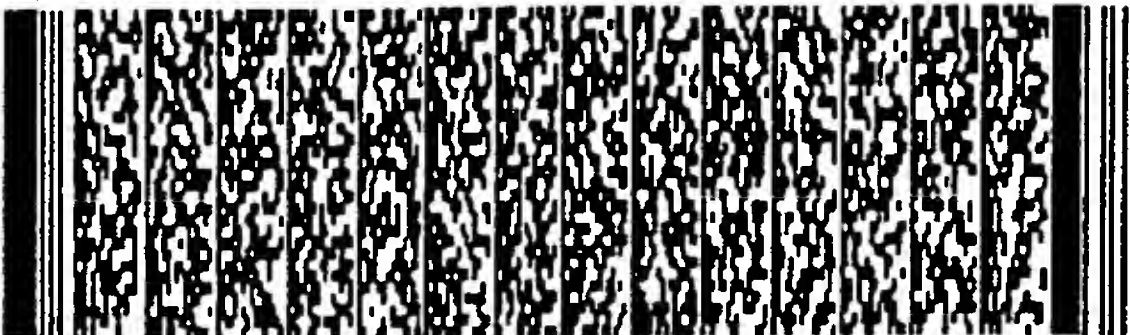
7/27 頁



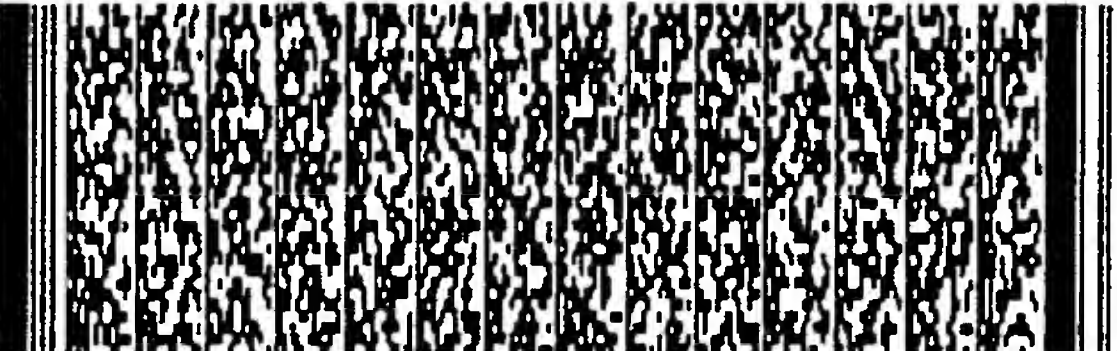
第 8/27 頁



第 8/27 頁



第 9/27 頁



第 9/27 頁

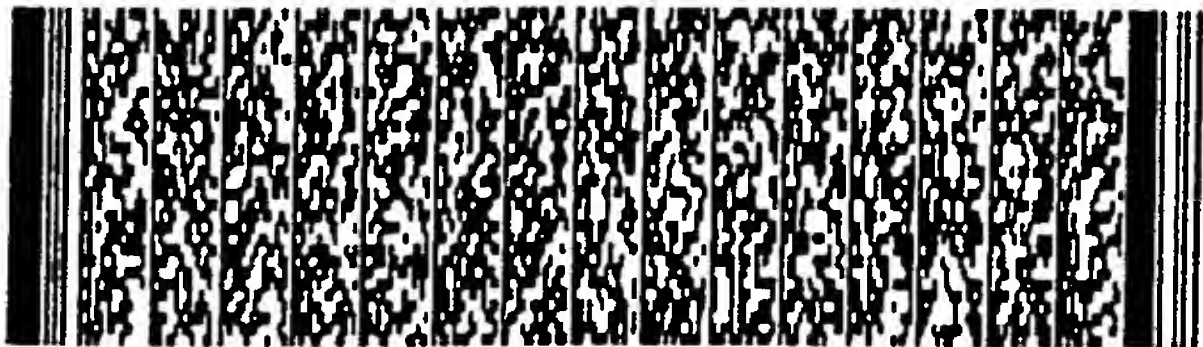


第 10/27 頁

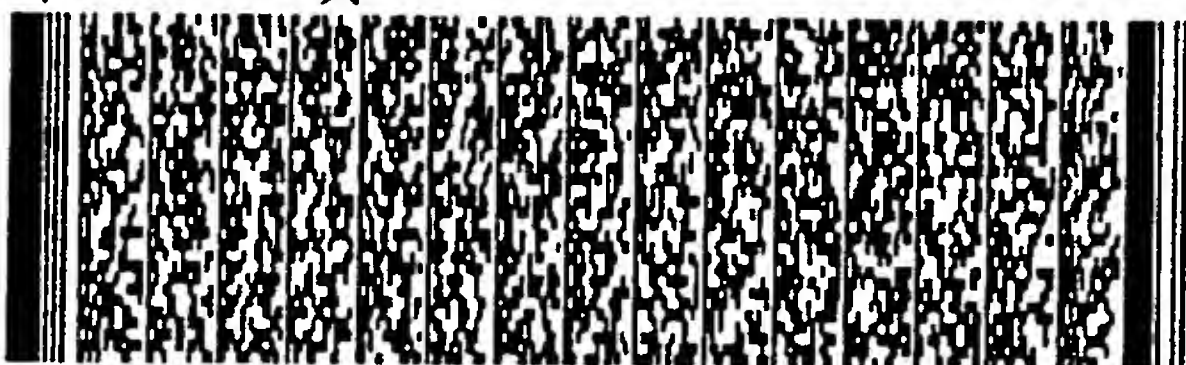


(4.5版)申請案件名稱:以各頻道聲音訊號中零越出現之頻率來判斷人聲訊號所在頻道的方法及相關裝置

第 10/27 頁



第 11/27 頁



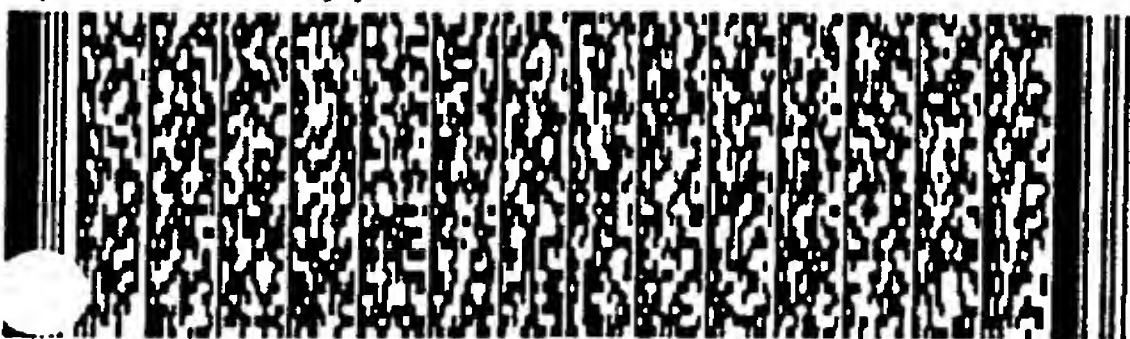
第 11/27 頁



第 12/27 頁



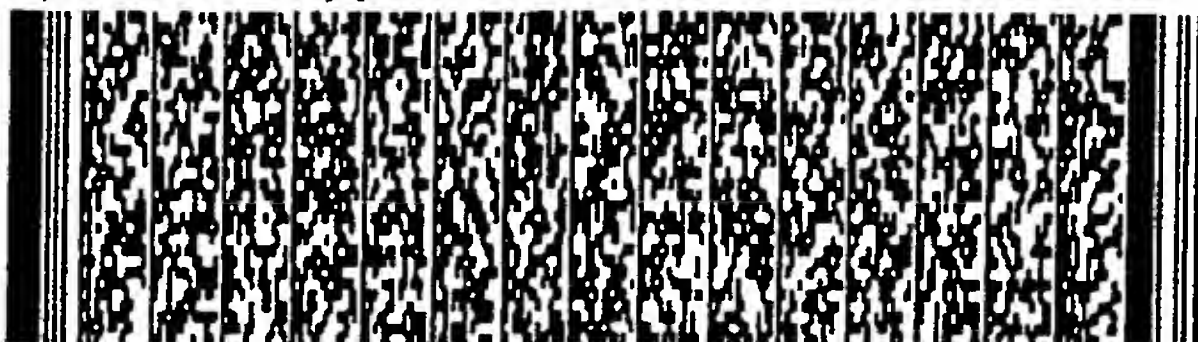
第 12/27 頁



第 13/27 頁



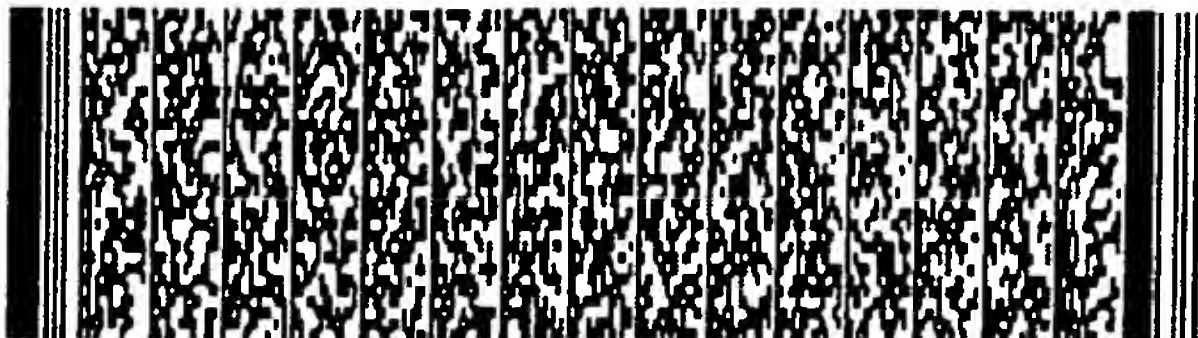
第 13/27 頁



第 14/27 頁



第 14/27 頁



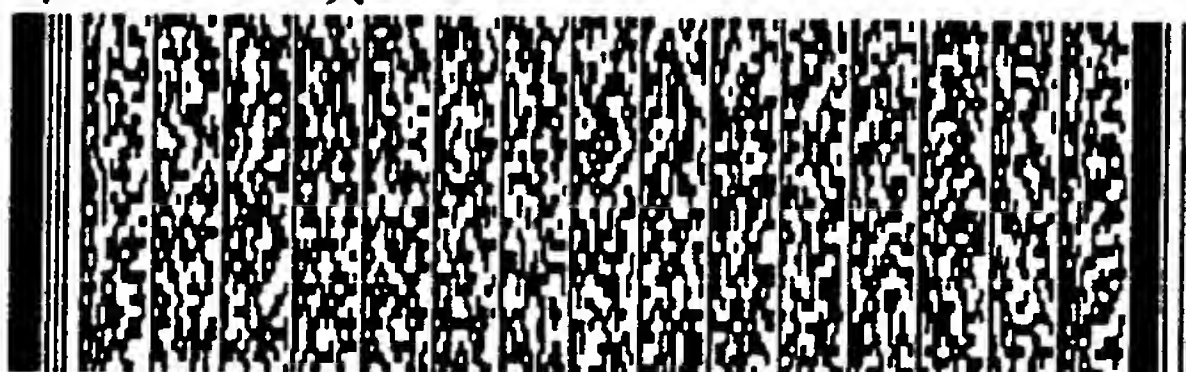
第 15/27 頁



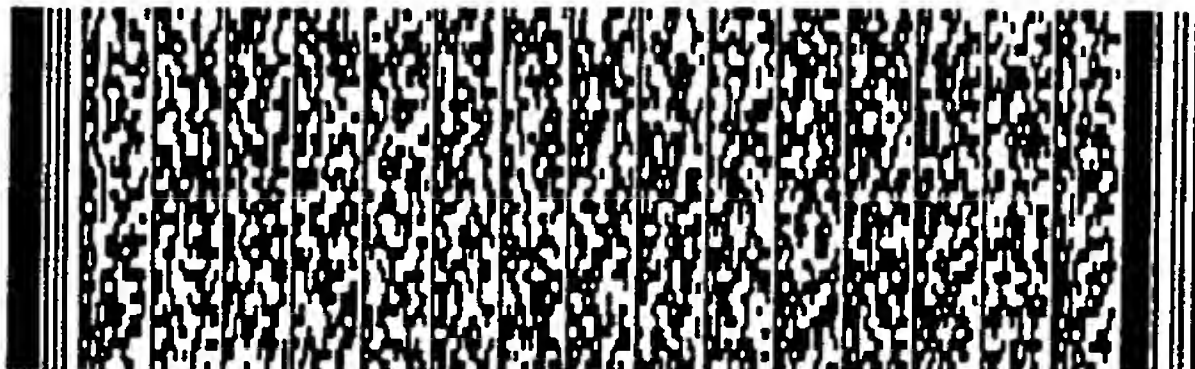
15/27 頁



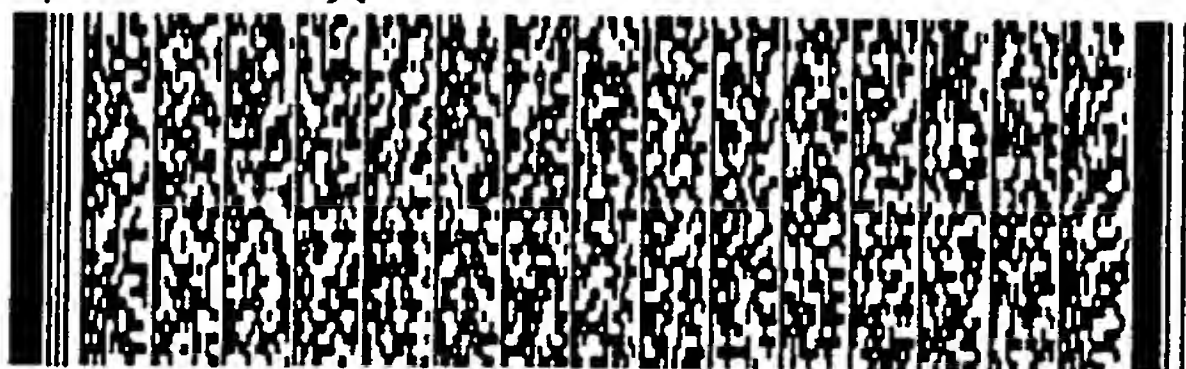
第 16/27 頁



第 16/27 頁



第 17/27 頁



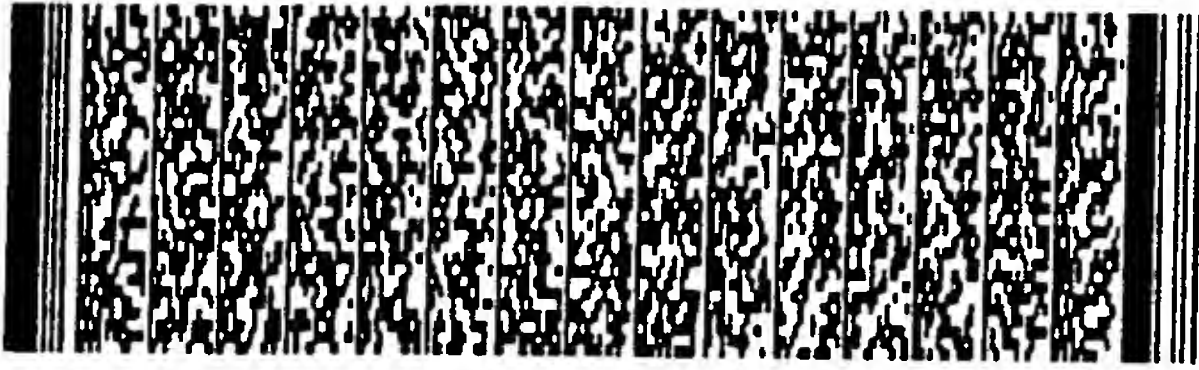
第 17/27 頁



第 18/27 頁



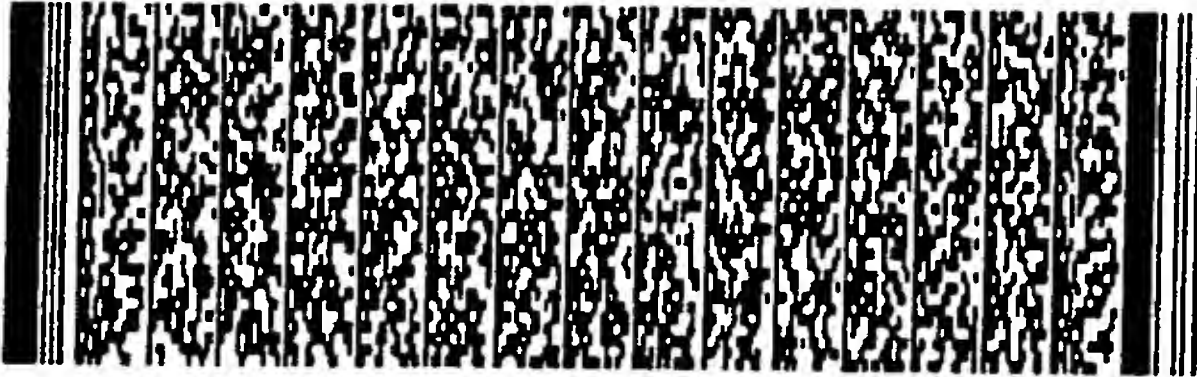
第 18/27 頁



第 19/27 頁



第 19/27 頁



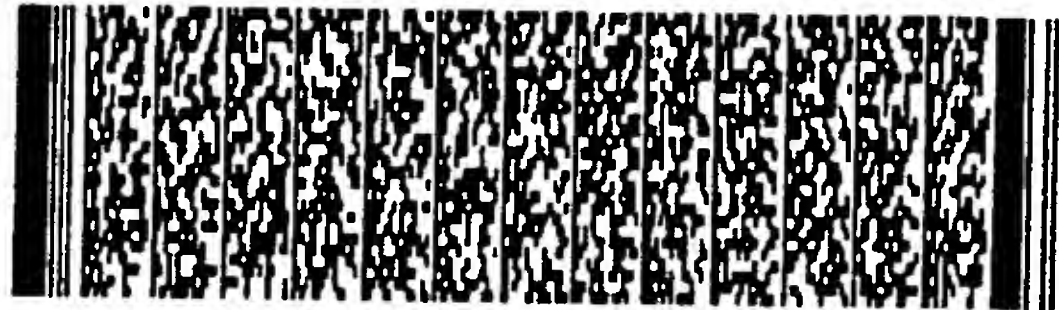
第 20/27 頁



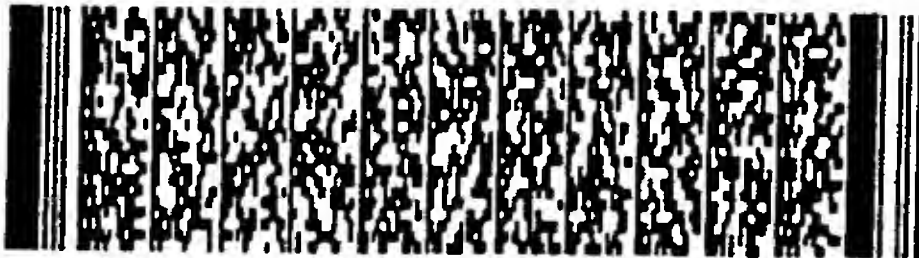
第 21/27 頁



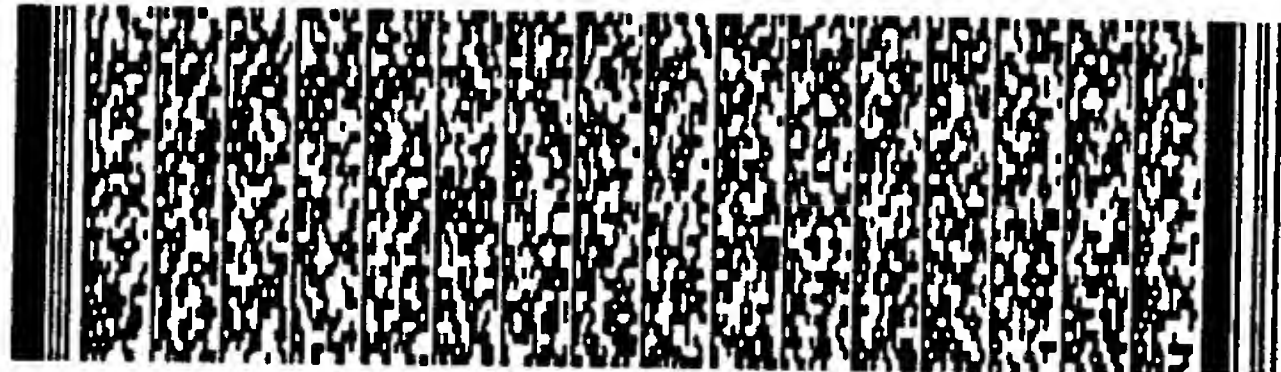
第 21/27 頁



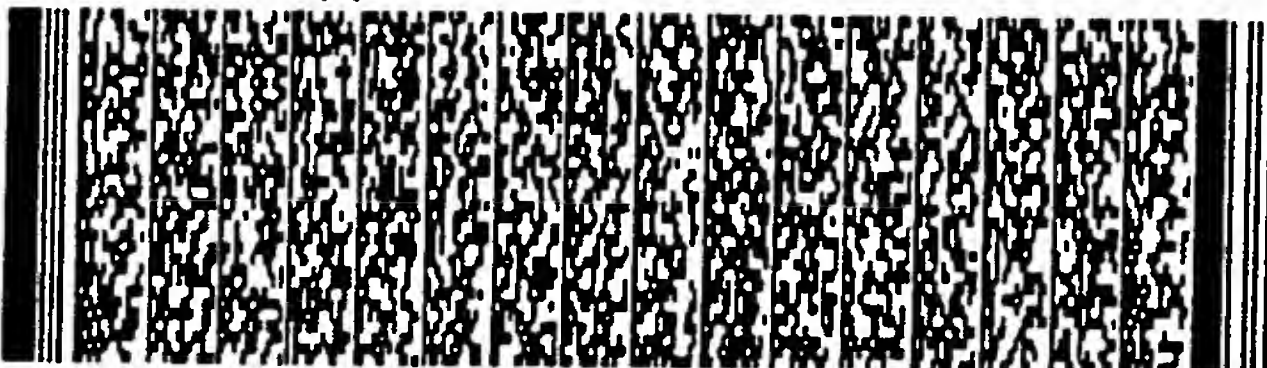
第 22/27 頁



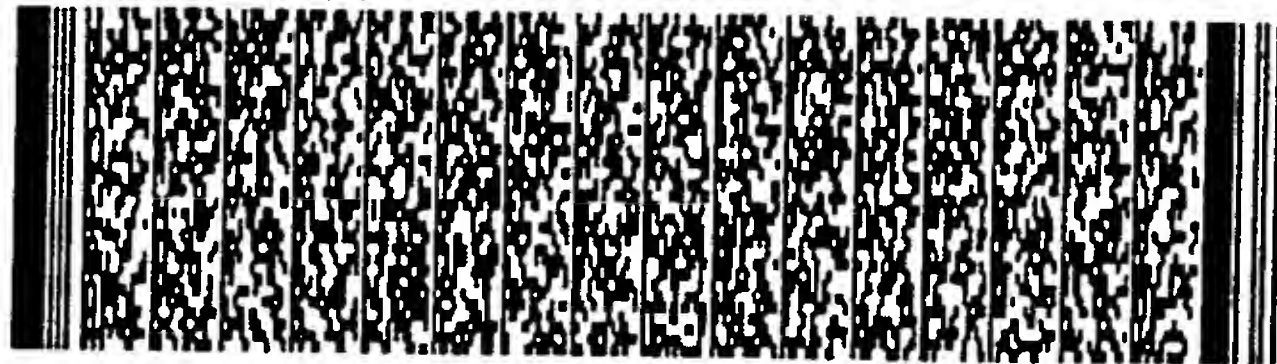
第 23/27 頁



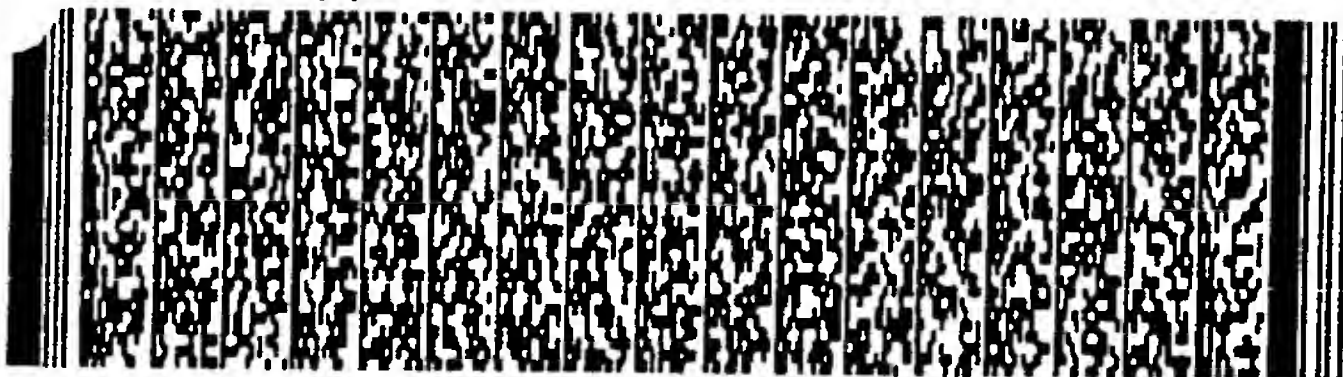
第 24/27 頁



第 25/27 頁



第 26/27 頁



第 27/27 頁

